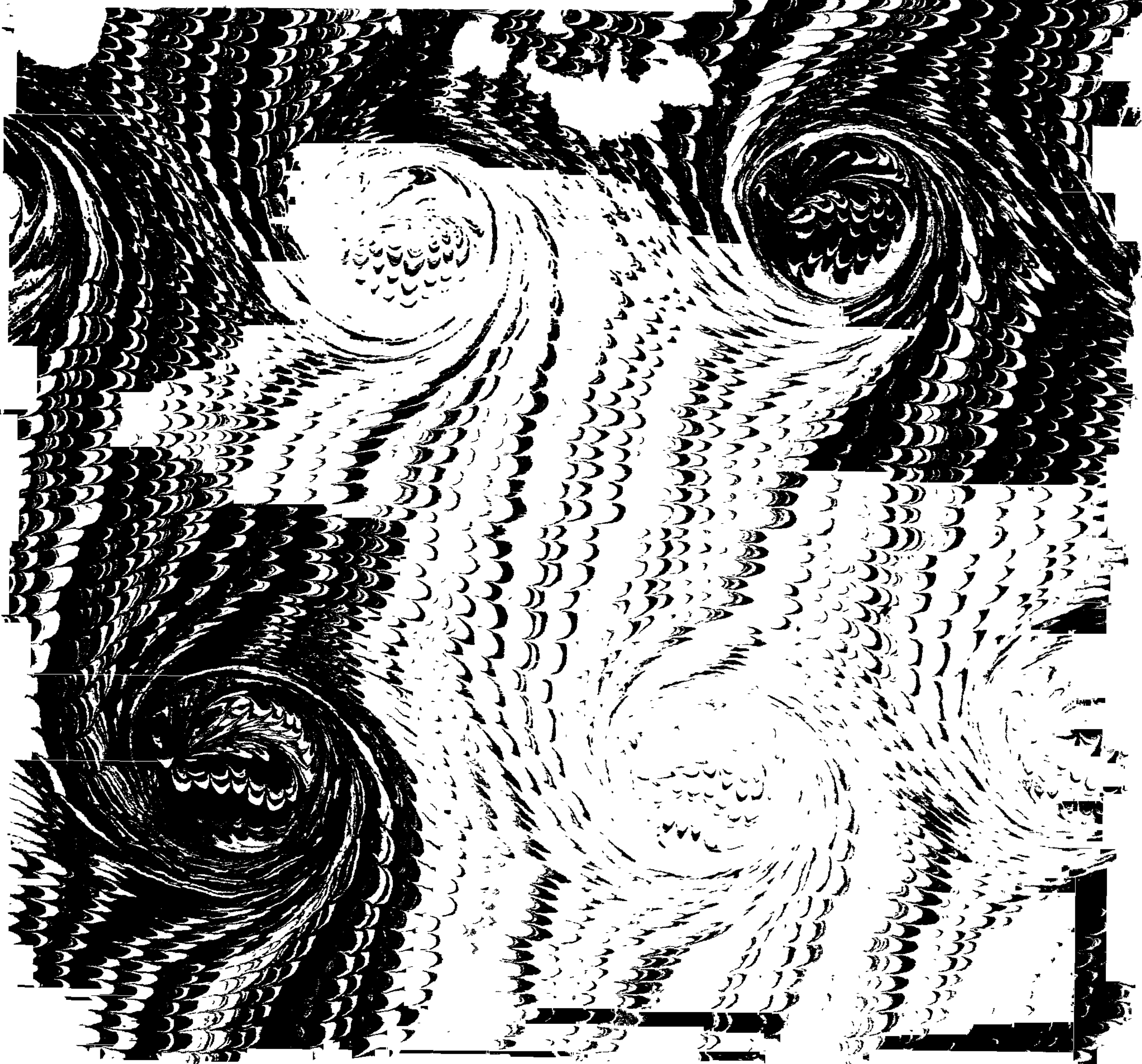




SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

JAHRGANG 1905.

ZWEITER HALBBAND. JULI BIS DECEMBER.

STÜCK XXXIII—LIII MIT ZWEI TAFELN,
DEM VERZEICHNISS DER EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN, NAMEN- UND SACHREGISTER.

BERLIN 1905.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER.

INHALT.

Inhalt.

SITZUNGSBERICHTE 1905.

XXXIII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

6. Juli. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. W. Schulze las: Griechische Lehnworte im Gotischen und im Lateinischen.

Got. *haiþno* gehört zu ΕΘΝΟϹ. *sabbato* ist gleich dem erstarrten Dativ ϹΑΒΒΆΤΩ, Lat. *sporta gruma Catamitus* (= ϹΠΥΡΙΔΑ ΓΝΏΜΟΝΑ ΓΑΝΥΜΉΔΗϹ) sind den Römern durch etruskische Vermittelung zugekommen.

2. Hr. Klein machte eine Mittheilung über eine im mineralogischen Institut der hiesigen Universität von dem Assistenten Hrn. Dr. Tannhäuser ausgeführte Untersuchung über Circularpolarisation im rhombischen Systeme.

Nach derselben krystallisirt das α Methylmorphimethin rhombisch, sphenoidisch-hemiëdrisch. Aus der nach Untersuchungen von Knorr als linksdrehend bestimmten Lösung fallen rechtsgebildete und rechtsdrehende Krystalle, die sich entsprechend ätzen. Das Axenverhältniss ist $a:b:c = 0.726542:1:0.514265$. An Formen sind beobachtet: $\infty P(110)$, $\infty P\breve{2}(120)$, $r\frac{P}{2}\varkappa(111)$, $P\breve{\infty}(011)$. Die beobachtete Rechtsdrehung beträgt in der Richtung einer optischen Axe 6°15 für 1^{mm} (beobachtet 16° bei $2^{mm}6$) Dicke.

3. Hr. Delisle, auswärtiges Mitglied, übersendet: Chantilly. Le Cabinet des Livres. Imprimés antérieurs au milieu du XVIe siècle. Paris 1905, und Hr. Rosenbusch, correspondirendes Mitglied: Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. Bd. I. Zweite Hälfte. IV. Aufl. Stuttgart 1905.

4. Ferner wurden vorgelegt: ein Heft der mit akademischer Unterstützung von Dr. F. Römer und Dr. F. Schaudinn herausgegebenen »Fauna Arctica« (IV. Band, 1. Lief., Jena 1905) und zwei Hefte (Bd. 27, H. 3. 4) der Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft

mit weiteren Beiträgen zur Bearbeitung der von Hrn. Prof. Voeltzkow auf Madagaskar mit akademischen Mitteln angelegten Sammlungen.

Die Akademie hat das correspondirende Mitglied ihrer philosophisch-historischen Classe Hrn. Curt Wachsmuth in Leipzig am 8. Juni durch den Tod verloren.

Ausgegeben am 20. Juli.

SITZUNGSBERICHTE 1905.
XXXIV.
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

13. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Engelmann sprach über ein Verfahren zur Steigerung des Unterschieds in der physiologischen Wirksamkeit von Schliessungs- und Öffnungs-Inductionsströmen.

Für viele Fragen ist es erwünscht, den Unterschied im zeitlichen Verlauf und damit in der physiologischen Wirksamkeit der Schliessungs- und Öffnungsströme der gebräuchlichen Inductionsapparate möglichst gross zu machen. Ein einfaches und sehr wirksames Mittel dazu bietet Einschaltung einer gewöhnlichen secundären Rolle mit eingelegtem Eisenkern zwischen Stromquelle und primärer Rolle. Beim motorischen Nerven kann dadurch die Differenz der zur eben merklichen Erregung erforderlichen, galvanometrisch gemessenen Intensitäten der Schliessungs- und Öffnungsströme auf mehr als das Hundertfache gesteigert werden. Diese Differenz ist cet. par. um so grösser, je kürzer die intrapolare Nervenstrecke und je grösser der ausserdem im secundären Kreis befindliche Leitungswiderstand ist. Die Reizschwelle für beide Stromarten kann sich innerhalb weiter Grenzen unabhängig von einander, unter völlig gleichen Bedingungen sogar gleichzeitig in entgegengesetztem Sinne ändern.

2. Hr. van't Hoff legte eine weitere Mittheilung aus seinen Untersuchungen über die Bildung der Salzlager vor: XLIII. Der Calciumgehalt der constanten Lösungen bei 25°.

Gemeinschaftlich mit Prof. Blasdale wurde der Calciumgehalt der 20 bei der natürlichen Salzbildung bei 25° eine Rolle spielenden constanten Lösungen bestimmt. Damit wurde gleichzeitig derjenige Theil der Untersuchung, welcher sich auf die Calciumverbindungen bei 25° bezieht, zum Abschluss gebracht.

3. Hr. Engler überreichte das 21. Heft des Werkes »Das Pflanzenreich«: *Araceae-Pothoideae*, bearbeitet von A. Engler, und Hr. Landolt die mit akademischer Unterstützung von HH. Prof. Dr. R. Börnstein und Prof. Dr. W. Meyerhoffer herausgegebene dritte Auflage von: Landolt-Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen. Berlin 1905.

Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen.

XLIII. Der Calciumgehalt der konstanten Lösungen bei 25°.

Von J. H. van't Hoff und W. C. Blasdale.

Zum Abschluß der sich auf die Calciumvorkommnisse beziehenden Untersuchung bei 25° ist für alle in Frage kommende konstante Lösungen der Calciumgehalt bestimmt bei Sättigung an demjenigen Kalksalz, mit dem dieselben in Gleichgewicht sind. Nur wurde die Untersuchung soweit vereinfacht, daß bloß Gips, Glauberit und Syngenit berücksichtigt wurden. Sättigung an den anderen Kalksalzen stellt sich sehr langsam ein, und, weil dieselben, mit Ausnahme von Anhydrit, bei 25° nur ein kleines Existenzgebiet haben, kann die durch Übersättigung daran etwas zu hoch gefundene Calciummenge kaum wesentlich vom richtigen Wert verschieden sein. Nur für Anhydrit würde es sich in den an Magnesiumchlorid reichen Lösungen vielleicht lohnen, mit diesem statt mit Gips zu arbeiten, aber hier sind gerade die Calciumbestimmungen so schwierig, daß die Analyse die immerhin kleine Differenz kaum aufweisen würde.

Es handelt sich also um die in umstehender Figur wiedergegebene Paragenese.

Darin sind die Calciumverbindungen durch nachfolgende Felder angedeutet:

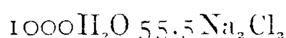
Gips	Adh
Glauberit	Cdbe
Syngenit	Bhbe

Die in Rede stehenden Calciumbestimmungen sind nicht so ganz leicht, und gerade deshalb ist diese systematisch durchgeführte Bestimmungsreihe an Stelle der früher schon gelegentlich ermittelten Daten gebracht. In den magnesiumfreien Lösungen wurde die Bestimmung nach Richards ausgeführt.[1]

[1] Zeitschrift für anorganische Chemie 28, 71.

A
Bischofit
L D
Z
Kieserit Carnallit
K E
Y R Q
MgSO₄6H₂O
Kainit
J X
b
d a
W
MgSO₄7H₂O P
V Leonit
I
U N ClK
Schönit
Astrakanit
T M
H S Glaserit
Na₂SO₄
C B
e G F

Die Einstellung war bei dem in bezug hierauf trägsten Gips in neun Stunden erzielt: die an Chlornatrium gesättigte Lösung



$$1000 H_2O\ 55.5 Na_2Cl_2$$

gab nach fünf- sowohl wie nach neunstündigem Rühren 0.86 Mol. $CaSO_4$ auf $1000 H_2O$. Auch war es nach dieser Zeit unwesentlich, in welcher Form der Gips angewendet wurde. Die feinfaserige Form, erhalten aus Alabaster, Gips und Wasser, und der natürliche Gips gaben in der an Chlornatrium und Chlorkalium gesättigten Lösung



$$1000 H_2O\ 44.5 Na_2Cl_2\ 19.5 K_2Cl_2$$

bzw. 0.94 und 0.95 Mol. $CaSO_4$ auf $1000 H_2O$.

Die magnesiumhaltigen Lösungen bereiteten Schwierigkeit, indem dieselben mitunter gar keine Oxalatfällung zeigten. Deshalb wurde in eine bekannte Menge dieser Lösungen eine gewogene Menge der Calciumverbindung gebracht und nach Absättigung deren Rest bestimmt.

Daß hier, bei der befolgten Arbeitsweise, das Richtige erzielt wird, zeigte ein Versuch mit der letzterwähnten an Natrium- und Kaliumchlorid gesättigten Lösung, welcher zum selben Kalkwert 0.95 führte.

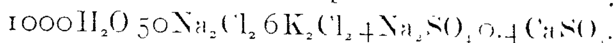
Die so erhaltenen Daten sind in folgender Tabelle enthalten:

Sättigung an Chlornatrium und	auf 1000 Molekül H_2O in Molekülen					
	Na_2Cl_2	K_2Cl_2	$MgCl_2$	$MgSO_4$	Na_2SO_4	$CaSO_4$
O.	55.5	—	—	—	—	0.86
A. $MgCl_2 . 6H_2O$	1		106	—	—	0.30
B. KCl	44.5	10.5	—	—	—	0.04
C. Na_2SO_4	51	—	—	—	12.5	0.07
D. $MgCl_2 . 6H_2O$. Carnallit	1	0.5	105		—	0.38
E. KCl, Carnallit	2	5.5	70.5	—	—	0.26
F. KCl. Glaserit	44	20	—	—	4.5	0.03
G. Na_2SO_4, Glaserit	44	10.5	—		14.5	0.02
H. Na_2SO_4. Astrakanit	46	—	—	10.5	3	0.04
I. $MgSO_4 . 7H_2O$. Astrakanit	26	—	7	34	—	0.00
J. $MgSO_4 . 7H_2O$, $MgSO_4 . 6H_2O$	4		97.5	12	—	0.10
K. $MgSO_4 . 6H_2O$, Kieserit	2.5	—	79	9.5	—	0.12
L. Kieserit. $MgCl_2 . 6H_2O$	1	—	101	5		0.25
M. KCl, Glaserit. Schönit	23	14	21.5	14		0.08
N. KCl, Schönit, Leonit	10.5	14.5	25.5	14.5	—	0.09
P. KCl, Leonit, Kainit	9.5	9.5	47	14.5	—	0.13
Q. KCl, Carnallit	2.5	6	68	5	—	0.24
R. Carnallit, Kainit, Kieserit	1	1	85.5	8	—	0.13
S. Na_2SO_4. Glaserit, Astrakanit	42	8	—	10	6	0.06
T. Glaserit. Astrakanit. Schönit	27.5	10.5	16.5	18.5	—	0.08
U. Leonit. Astrakanit. Schönit	22	10.5	23	19	—	0.08
V. Leonit. Astrakanit, $MgSO_4 . 7H_2O$	10.5	7.5	42	19	—	0.1
W. Leonit. Kainit. $MgSO_4 . 7H_2O$	9	7.5	45	19.5	—	0.09
X. $MgSO_4 . 6H_2O$, Kainit, $MgSO_4 . 7H_2O$	3.5	4	66.5	13	—	0.2
Y. $MgSO_4 . 6H_2O$. Kainit, Kieserit	1.5	2	77	10	—	0.21
Z. Carnallit, $MgCl_2 . 6H_2O$. Kieserit	1	0.5	100	5	—	0.15

Um welche Sättigung an Calciumverbindung es sich in den betreffenden Lösungen handelt, erhellt aus Fig. 1.

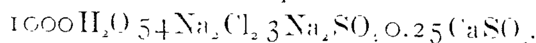
Vollständigkeitshalber seien noch zwei schon früher erwähnte Bestimmungen beigefügt:[1]

Sättigung an Chlornatrium, Gips, Glauberit und Syngenit:



$$1000 H_2O \; 50 Na_2Cl_2 \; 6 K_2Cl_2 \; 4 Na_2SO_4 \; 0.4 CaSO_4.$$

Sättigung an Chlornatrium, Gips und Glauberit:



$$1000 H_2O \; 54 Na_2Cl_2 \; 3 Na_2SO_4 \; 0.25 CaSO_4.$$

Für Meerwasser in den verschiedenen Einengungsstadien lassen sich die entsprechenden Kalkmengen aus dem Obigen durch Interpolation erhalten.

[1] Diese Sitzungsberichte 1903, 1006.

1905

XXXV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

13. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

1. Hr. Brandl las zum ags. Gedicht 'Traumgesicht vom Kreuze Christi'.

Sprachliche Anzeichen setzen das Gedicht ungefähr an den Anfang des 8. Jahrhunderts. Der mystische Inhalt erklärt sich aus der kirchlichen Liturgie der Kreuzverehrung. Veranlasst wurde es durch die Einführung des Festes Kreuzerhöhung 701. Zu dieser frühen Zeit stimmen auch die vielen Nachklänge des germanischen Gefolgschaftswesens, namentlich das Klagelied beim Scheiden von der Leiche des ruhmvoll gefallenen Helden, das sonst nur noch im Beowulf vorkommt.

2. Hr. Erman legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. Hermann Junker vor über »Sprachliche Verschiedenheiten in den Inschriften von Dendera«. (Ersch. später.)

Bei den Vorarbeiten für das Wörterbuch der ägyptischen Sprache hat sich der sprachliche Charakter der hieroglyphischen Inschriften griechisch-römischer Zeit — zunächst für den Tempel von Dendera — genauer bestimmen lassen. Die meisten Inschriften sind in einer todten Sprache abgefasst, die von den priesterlichen Gelehrten künstlich aus dem ältesten Sprachgut hergestellt ist. Die umfangreichen Texte dagegen, die das Ritual der Feste, die Herstellung des Räucherwerks und Ähnliches behandeln, sind ursprünglich in der Vulgärsprache des neuen Reiches geschrieben und nur durch oberflächliche Überarbeitung dem Charakter der anderen Inschriften angepasst; diese Texte, die für die Geschichte des Cultus so wichtig sind, sind also etwa um ein Jahrtausend älter, als wir bisher annahmen.

3. Hr. Schäfer übergab im Auftrage der Herausgeber Dr. F. Güterbock und Dr. E. Schaus: Gesammelte Schriften von Paul Scheffer-Boichorst, Bd. I und II. Berlin 1903. 05.

Zum ags. Gedichte 'Traumgesicht vom Kreuze Christi'.

Von Alois Brandl.

Die mystische Pracht dieses Gedichtes scheint den vielen Gelehrten, die sich mit ihm bereits beschäftigten, eine Art Scheu eingeflößt zu haben, es realistisch anzufassen. Kemble, der es zuerst übersetzte, ging über allerlei unverstandene Stellen hinweg, indem er seine Bewunderung für *poetical beauty* und *fancy* aussprach (Archaeologia XXX, 32). Dietrich, der den Dichter *ad dictionem aenigmaticam propensus* nennt, ließ sich durch allgemeine Ähnlichkeiten mit Cynewulfs 'Elene' veranlassen, es demselben Cynewulf zuzuschreiben und mit dem Epilog zur 'Elene' in engste Beziehung zu bringen; hiermit geriet es in den Strudel des Cynewulf-Romans, so daß es noch von Sweet als *a portion of the epilogue to the Elene* angesprochen wird (O E Texts 125). Angesichts der Reden, die das Holzkreuz hält, des Goldes und der Edelsteine, worin es gekleidet, sowie des Blutes, mit dem es immer noch benetzt ist, lag es allerdings nahe, nicht immer klaren Sinn und streng durchgeführte Absicht zu erwarten.

Auch der an sich günstige Umstand, daß wir es in doppelter Überlieferung besitzen, hat die Forschung bisher eher verwirrt als gefördert. Das ganze Gedicht, 156 Verse, steht in der Vercelli-Hs., in der wesentlich spätwests. Sprache, die wir bei Kopisten ihrer Zeit, zu Ende des zehnten Jahrhunderts, gewöhnt sind. Vier gesonderte Versgruppen aus der Mitte heraus aber stehen außerdem in rein nordhumb. Dialekt auf dem Steinkreuz zu Ruthwell im südwestlichsten Schottland; sie sind nicht vollständig erhalten, mehrfach aus der metrischen Ordnung geraten und an einer Stelle sogar inhaltlich etwas anders gefaßt (*tō þām æþelinge* Verc. 58, *æþþila til ānum* Ruthw.): immerhin ist an ihrer Zugehörigkeit zum Urtexte nicht zu zweifeln. Am Schlusse der Steininschrift las Stephens *Kadmon mæ fauæþo* (Old North. Runic Monuments 1877), und seitdem bestand die Vermutung, der von Beda beschriebene Hymniker Cædmon sei der Verfasser gewesen. So hatte man durch Jahrzehnte die Wahl, welchem der beiden frühags. Hauptautoren man das krause

Erzeugnis zuschreiben sollte: Cædmon aus der zweiten Hälfte des 7., oder Cynewulf aus der zweiten Hälfte des 8. Jahrhunderts. Erst Viëtor hat durch genaue Untersuchung des Ruthwellsteins an Ort und Stelle der Cædmontheorie den Boden entzogen: auf seinem Abklatsch blieb vom vermeintlichen *Kadmon* nichts mehr übrig als ein *d* (Die nordhumb. Runensteine 1895 S. 12). Andererseits ist man in neuerer Zeit geneigt, den Stein bis ins neunte oder zehnte Jahrhundert herabzuschieben. Kunstarchäologen schließen dies aus dem Zierat, und A. S. Cook hat gezeigt, daß die altertümlichen Sprachformen, die früher bei der Altersbestimmung stark betont wurden, noch in den nordhumb. Texten des spätzehnten Jahrhunderts wenigstens vereinzelte Parallelen haben (Publ. of the M. L. Assoc. XVII. 367 ff.). In der Tat hat dieser Dialekt eine Reihe sonst längst aufgegebener Laute und Flexionen überraschend lange festgehalten. Man kann nur einwenden, ob eine solche Masse archaischen Gutes auf so engem Raum — nur 16 Verse des Gedichtes sind auf dem Ruthwellkreuz ganz oder teilweise vorhanden — sich zusammengedrängt hätte, wenn nicht ein ungewöhnlich alter Stock von Schreibung zugrunde gelegen hätte.

Unter solchen Umständen empfiehlt es sich, zunächst den Inhalt und Zweck des Gedichtes scharf ins Auge zu fassen, dann die Zeit und Gegend der Entstehung mit Hilfe der sprachlichen Kriterien möglichst eng abzustecken, und schließlich in den kirchlichen Verhältnissen dieses Gebietes nach einem Anlaß auszuschauen, der den Dichter in Begeisterung oder, wie es hier richtiger heißen muß, in poetische Predigtstimmung versetzt haben mag.

Im ersten Teil (Vers 1—26) erzählt er in eigener Person, wie er um Mitternacht das Kreuz erblickte. Es war einerseits mit Licht umgeben, mit Gold und Edelsteinen geziert, von Engeln, Heiligen und dem ganzen Menschengeschlecht geschaut. Andererseits trug es noch die Kampfspur des Erlösers: an der linken Seite war es blutig, *besyled mid swátes gange*. Bald sah es der Dichter in Schmuck, bald in Blut gekleidet. Er hat also nicht etwa ein symbolisches Siegeskreuz im Auge, wie es Konstantin sah, oder eine bloße Kreuzpartikel, sondern das echte, ganze Jesukreuz, wie es, losgelöst vom Erlöser, im Himmel und auf Erden verherrlicht wird.

Im zweiten Teil (Überleitung S. 26 f., dann bis 121) erzählt das Kreuz in eigener Person sein Schicksal. Als Baum ward es im Walde geschlagen, auf den Berg geschleppt und da im Boden befestigt. Als wäre es ein Lebewesen, begann es zu zittern, sobald es der Erlöser umfing: es hätte am liebsten, wie ein Kriegsheld, seine Feinde erschlagen: doch mußte es fest und ruhig stehen. Erst nach Jesu Tode durfte es sich, erfüllt von Kummer, zu den Männern neigen, die den Leichnam

abnahmen. Dann wurde es samt den Kreuzen der Schächer in der Erde vergraben, später jedoch von Freunden gefunden, die es in Gold und Silber faßten. 'Jetzt', sagt es, 'ist die Zeit gekommen, daß mich verehren weit und breit die Menschen auf Erden.' Weil der Sohn Gottes an mir litt, bin ich mit Kraft ausgestattet (*þrymfæst* 84) und vermag jeglichen zu heilen, der vor mir Ehrfurcht hat. Mich hat Gott ausgezeichnet vor allen Bäumen wie Maria vor allen Weibern. Sag dieses Gesicht den Menschen! Nicht braucht sich beim Jüngsten Gerichte zu fürchten, wer dieses Zeichen in der Brust trägt: durch das Kreuz soll jede Seele das Himmelreich erstreben! — Offenbar bezweckte der Dichter eine Aufforderung, das echte Jesukreuz vertrauensvoll zu verehren, allgemein und öffentlich, wie es bisher noch nicht so recht geschehen war.

Der letzte Teil ist wieder Rede des Dichters selbst. Er freut sich, daß er jetzt seine Zuflucht zum Kreuze nehmen (*þone sigebeam secan*) und ihm — durch seine Verse — 'mehr als alle Menschen' huldigen kann. Er ergibt sich dem Kreuze wie ein Untertan dem Herrn. Einst hatte er mächtige Freunde — sie sind ihm ins Jenseits vorangegangen: jetzt hofft er, daß ihn das Jesukreuz, das er im Traume geschaut hat, zu ihnen in den Himmel bringe. Er gibt sich demnach als Geistlicher, der aus vornehmer Familie stammte und jetzt für die von ihm empfohlene Andacht das erste Beispiel mit allem Nachdruck bieten will.

Eine einheitliche und praktische Absicht des Gedichtes ist unverkennbar. Der Verfasser schreibt es nicht aus einer subjektiven Stimmung heraus: daß er vereinsamt und lebensmüde ist, wird nur als ein Begleitumstand erwähnt, über den ihn eben seine Vision hinaushebt. Er tut es auch nicht im Hinblick auf eine frühere Dichtung: kein Wort dieser Art ist zu finden: sondern er gehorcht einem Geheiß des Jesukreuzes, dessen Dasein und Heilsvermögen zu künden, dessen Verehrung zu verbreiten. Die Tendenz ist deutlich eine liturgische.

Um die Entstehungszeit zu bestimmen, haben wir als zuverlässigstes Kriterium das Fehlen des bestimmten Artikels vor schwachem Adjektiv mit Substantiv (vgl. A. Lichtenheld, Ztschr. f. d. Alt., XVI, 325 ff.; E. Gropp, Compos. d. Exodus 1883; G. Mürkens, Bonner Beitr., II, 105 ff. und besonders A. Barnouw, Krit. Unters. nach d. Gebr. d. best. Art. 1902). Daß es absolut zuverlässig sei, auch bei geringen Prozentunterschieden, ist damit nicht behauptet. Einer Probe können wir es unterziehen, indem wir es auf die wenigen größeren ags. Denkmäler aus der Zeit vor Alfred anwenden, über deren Alter wir anderweitig unterrichtet sind. Es sind dies Guthlac A, verfaßt von einem Manne, der noch mit persönlichen Bekannten des Heiligen (gest. 714) sprach, also um die Mitte des 8. Jahrhunderts; und die sicheren Werke Cynewulfs, der,

weil er sich nicht mehr Cyniwulf schrieb, nach Mitte des 8. Jahrhunderts anzusetzen ist (Sievers, Angl. XIII, 1 ff.), aber immer noch geraume Zeit vor der Mitte des 9. Jahrhunderts, wo die altenglische Kultur den Dänen erlag. Ich stelle mit Barnouw die schwachen Adjektive mit Substantiv ohne Artikel vergleichsweise denen mit Artikel gegenüber, zähle aber nicht die einzelnen Fälle, sondern die Phrasen:

Guthlac A:	ohne Artikel 6	mit Artikel 12
Cynewulfs Juliana	5	27
" Christ (II)	3	28
" Elene	9	66

Das sind ungefähr Verhältnisse, wie wir sie erwarten durften. Natürlich wäre es überklug, Elene deshalb für das älteste Werk Cynewulfs zu halten, weil es im Verhältnis ein paar Artikel weniger hat als Juliana und Christ. Auch war die ags. Metrik dehnbar genug, um späteren Schreibern die Einfügung des Artikels zu erlauben; nachzuweisen ist solches Azarius 42, 59 gegenüber Daniel 326, 342; solcher Veränderung durch spätere Schreiber ist also Rechnung zu tragen. Aber mit einem scharfen Ruck, der für den Altersunterschied wohl bezeichnend ist, hebt sich unser Gedicht ab:

Kreuz	5	10

Am altertümlichsten liegen die Dinge bei

Exodus	14	10
und Beowulf	65	13

Da Beowulf wegen seiner christlichen Elemente nicht vor die Mitte des 7. Jahrhunderts zurück zu datieren ist, darf man für das Kreuzgedicht ungefähr den Anfang des 8. vermuten.

Was seine Heimat betrifft, spricht nichts gegen Nordhumberland, wohin die Einmeißelung in den Ruthwellstein in rein nordhumb. Dialekt naturgemäß deutet. Da wurzelte auch Caedmon und seine Schule religiöser Dichter, von der Beda 731 berichtet: *alii post illum in gente Anglorum religiosa poemata facere temtabant* (Hist. eccl. IV 24).

Jetzt ist zu untersuchen, was damals in der abendländischen Kirche und speziell in Nordhumberland auf dem Gebiete der Kreuzverehrung sich ereignete.

In Jerusalem, wo das Jesukreuz unter Konstantin ausgegraben wurde, kam bei der Einweihung der Grabeskirche, 14. September 335, die *adoratio crucis* durch Kuß und Kniebeuge auf. Da es, wie die Legende meldete, gleich nach der Ausgrabung sich durch eine Krankenheilung von den Kreuzen der Schächer unterschieden hatte und durch Jahrhunderte in der Erde intakt geblieben war, galt es für wunder-

tätig. Aus der Erwägung, daß es einen Teil von Christi Blut aufgesogen hatte, folgerte man ferner, daß es, wie an der menschlichen, so auch an der göttlichen Natur Christi teil habe, und betrachtete es als eine Art heiliger Person. Man faßte es in Gold und Edelsteine und erinnerte noch besonders an das Blut des Erlösers, indem man in der Mitte eine Höhlung mit wohlriechendem Balsam anbrachte: *desuper ex auro cum gemmis, intus cavam habens confectionem ex balsamo satis bene olente* wird es im Ordo romanus beschrieben. In Worten hat bereits Bischof Paulinus von Nola (gest. 431) gelehrt, das Jerusalemer Kreuz sei *in materia insensata, vim vivam habens* (Epist. 31 ad Sever.). In allgemeinerer Weise rühmte ihm Johannes Chrysostomus (gest. 407) nach, daß es die Kraft des Teufels breche, den Eingang ins Paradies wieder öffne und am Jüngsten Tage glorreich erscheinen werde (Opp. ed. Montfaucon I 818 ff., besonders III 826).

Von Jerusalem kam die liturgische Verehrung des Jesukreuzes samt einer großen Partikel desselben zu Anfang des 5. Jahrhunderts nach Konstantinopel. Drei Tage dauerte hier jedes Jahr die öffentliche Verehrung, und der Kaiser selbst pflegte sie mit dem Kuß auf das Kreuz zu eröffnen. Auch waren hier wieder Tropfen wohlriechenden Balsams vorgesehen, die das Holz ausschwitzte; und wenn nur ein kleiner Tropfen auf einen Kranken fiel, so wurde dieser sofort gesund: so berichtete der schiffbrüchige Arculfus dem Schotten Adamnan, Abt zu Iona (gest. 704), der es in seine Schrift *De locis sanctis* III 3 aufnahm und bald darauf von Beda *De locis sanctis* Kap. 20 ausgeschrieben wurde (Itinera Hierosol. ed. T. Tobler und A. Molinier I 194 f., 232 f.).

In der abendländischen Kirche erscheint die *adoratio crucis* als ein Teil des Gottesdienstes seit dem Ende des 6. Jahrhunderts, bezeugt durch das Sacramentarium Gelasianum, das Sacramentarium und den Antiphonarius des Gregor und den Ordo romanus. Sie wurde hier mit Hilfe symbolischer Kreuze begangen, am Karsamstag, in dessen Zeremonien sie noch heute ihren Platz hat. Es lohnt sich, etwas näher auf den Ritus Gregors des Großen einzugehen, schon wegen des mächtigen Ansehens, das der Urheber des ags. Missionswerkes in ganz England genoß. Nach einigen einleitenden Gebeten und Lektionen setzen zwei höhere Priester *corpus Christi, quod pridie remansit*, auf den Altar, auf dem ein Kreuz steht. Dann tritt der Papst zum Altar, *adorans crucem Domini*; ebenso tun die Bischöfe und alle Anwesenden. Es folgen Hymnen und Psalmen, namentlich das dem Venantius Fortunatus (gest. 600) zugeschriebene *Pange, lingua, gloriosi proelium certaminis*, worin das Kreuz als Baum und zugleich als Person angeredet wird:

Crux fidelis, inter omnes arbor una nobilis
(Nulla talem silva profert fronde, flore, germine),
Dulce lignum, dulce clavo, dulce pondus sustinens.

Flecte ramos, arbor alta, tensa laxa viscera,
Et rigor lentescat ille quem dedit nativitas,
Ut superni membra regis mite tendas stipite.[1]

Alleluja. Gloria. Schlußgebete.

Diese Vorstellungen, die im Laufe des 7. Jahrhunderts Gemeingut der gebildeten Geistlichen wurden, liegen auch unserem ags. Gedichte zugrunde und sind der beste Kommentar dazu. Es empfing seine Mystik nicht etwa aus keltischen, sondern aus griechisch-orientalischen Quellen. In der Verbindung der Gegensätze Schmuck und Blut am Kreuz, Holz und Person im Kreuz, bot also das Gedicht für die Kirchenleute jener Zeit durchaus nichts Auffälliges oder Neues. Höchstens indem es die Gegensätze kraß nebeneinanderstellt und in ihrer Wiederholung schwelgt, sowie wenn es den 'Siegesbaum' selber seine Geschichte erzählen läßt, neigt es zu der Form des Kunsträtsels, das ja im 7. bis 8. Jahrhundert in England blühte. Tatwine von Canterbury (gest. 734) und Bonifatius haben direkt *de cruce Christi* je ein lateinisches Enigma verfaßt — so sehr eignete sich der Gegenstand zu geistreichem Bilderspiel.

Etwas Neues aber trat im Jahre 701 ein: da hören wir zum ersten Male auch in der lateinischen Kirche, daß statt der bisherigen symbolischen Kreuze auch ein Teil des echten Jesukreuzes zur öffentlichen Verehrung ausgesetzt wurde. Es geschah in Rom durch den Papst selber und unter großem Aufsehen. Sergius I., ein geborener Syrer, hatte eine Vision, die ihn an einen ganz abgelegenen Winkel der Peterskirche zu einer altersgeschwärzten silbernen Kapsel wies. Er zieht an den Ort, betet, nimmt von der Kapsel das Siegel ab und findet darin unter einem Schutzkissen und vier Blechstücken, geschmückt mit Edelsteinen, eine ungewöhnlich große Kreuzpartikel (*ineffabilem portionem verae crucis*). Seitdem wurde diese Reliquie jedes Jahr am Tage der Kreuzerhöhung in der Kirche San Giovanni im Lateran vom ganzen christlichen Volke geküßt und verehrt, '*pro salute humani generis*': so erzählt der *Liber pontificalis* zum genannten Jahr (ed. L. Duchesne 1886, I 374; Mommsen 1898, I 213). Die Kunde davon erregte in Nordengland solches Interesse, daß Beda den Bericht des *Liber pont.* fast wörtlich, nur mit unbedeutenden Auslassungen, in seine

[1] Der Text nach Ven. Fort. ed. Leo 1881, S. 28.

Weltchronik '*De sex aetatibus saeculi*' zum Jahre 701 übernahm: *Papa Sergius in sacrario B. Petri apostoli capsam argenteam quae in angulo obscurissimo diutissime jacuerat, et in ea crucem diversis ac preciosis lapidibus adornatam, Domino revelante, reperit. De qua tractis IV petalis quibus gemmae inclusae erant mirae magnitudinis portionem ligni salutiferi Dominicae crucis interius repositam inspexit: quae ex tempore illo annis omnibus in Basilica Salvatoris quae appellatur Constantiniana die exaltationis ejus ab omni osculatur et adoratur populo.* Um Bedas Interessenahme zu begreifen, muß man sich vergegenwärtigen, welche Bedeutung der zeitgemäße Fund des Sergius hatte: er stellte die lateinische Kirche, was den Besitz einer damals ungemein geschätzten Gnadenquelle betrifft, der griechischen gleich; er gab der bisher wesentlich symbolischen Kreuzverehrung einen konkreteren Charakter; und vor allem, er begründete das Fest der Kreuzerhöhung. Überdies war gerade im Jahre 701 der Abt Ceolfrid von Wearmouth in Rom anwesend gewesen (*Regesta pontif.* ed. J. Lusius 1885, S. 245) und hatte gewiß das Seine getan, um das Ereignis sofort nach der Heimkehr in Nordhumberland zu verbreiten. Und da fortan die Verehrung des Kreuzes keine weitere Hebung mehr bekam und auch die Feder keines englischen Chronisten mehr in Bewegung zu setzen vermochte, bis herab zu dem flüchtig erwähnten Geschenk einer Kreuzpartikel an König Alfred (in den Sachsenannalen zum Jahre 885), so möchte ich das Ereignis von 701 als mögliche Veranlassung des ags. Kreuzgedichtes, wegen der engen Übereinstimmung der Entstehungszeit sogar als wahrscheinliche Veranlassung dazu ansehen: der Dichter wollte das neue Fest erklären und empfehlen helfen.

Ausdrücklich zu warnen ist dabei vor einem Versuche, das im ags. Text beschriebene Kreuz auf die 701 gefundene Reliquie direkt zu beziehen. Jenes ragte in die Luft (V. 5), diese war in einem unscheinbaren Kästchen in einem Winkel verborgen gewesen, also mäßiger Größe. Einen weiteren Bericht über die Kreuzpartikel des Sergius besitzen wir nicht. Maphaeus Vegius, der unter Papst Eugen IV. (1431—1449) vier Bände '*De rebus antiquis memorabilibus Basilicae S. Petri Romae*' schrieb, fügt zwar (Ausg. der Bollandisten, Antwerpen 1718, Lib. I cap. 4 Nr. 36) der Erzählung des *Lib. pont.*, der er sonst recht genau folgt, ein neues Moment bei: Sergius habe in der Kapsel auch eine Schrift zur Beglaubigung der Echtheit gefunden (*veri ligni S. Crucis — sicut additae ibi literae significabant*). Aber wozu dann vorher die Vision des Finders? Die Zutat entsprang ohne Zweifel einer rationalistischen Denkanwandlung des Vegius. Die Gepflogenheit, die Reliquie auszustellen, ist bei ihm schon in der Vergangenheit erwähnt (*ostendebatur*), war also aufgegeben. Als ihren Aufbewahrungsort betrachtete er den

Vatikan (*unde plane gloriosior videtur nunc Vaticanus pretioso hujus crucis*). Als Stephan Borgia, Sekretär der Propaganda fidei. 1779 in Rom mit viel gelehrter Mühe seinen Quartband *De cruce vaticana ex dono Justini Augusti* herausgab, war der Schatz nicht mehr aufzutreiben: die Kreuzpartikel, die Borgia in der Verlegenheit dafür ansehen wollte, ist winzig und hat eine ganz abweichende Originalfassung.

Erfreulich ist endlich am ags. Gedicht der reiche Einschlag des germanischen Gefolgschaftswesens, durch den der sehr fremdartige Stoff für die alten Nordhumbrer hier nationalisiert wurde. Nicht bloß das Erlösungswerk Christi wird als ein Kampf dargestellt, bei dem der »junge Held« in Todesmüdigkeit versinkt: sondern auch alles, was mit dem Kreuze geschieht, daß es im Wald gefällt, auf den Berg geschleppt, mit Nägeln wie mit Pfeilen (*strǣlum*) durchbohrt, mit Blut beschmiert und in die Erde versenkt wird, erscheint als das Tun von Feinden. Gott ist der milde Scharführer, das Kreuz sein treuer Gefolgsmann, der ihm die Gegner erschlagen möchte: der Dichter will das Kreuz zum Patron haben (*min mundbyrd is geriht tō þǣre rōde* 130), und jeder Christ soll ein tapferer Kämpfer sein (113 f.), der dafür mit dem Heldenjubel (*drēam*) im himmlischen Stammsitz belohnt werden wird. Das sind Vorstellungen, mit denen dann die jüngere christliche Epik noch lange, wenn auch schablonenhafter, weiter wirtschaftete. Aber sehr archaistisch nimmt es sich aus, wenn für den ruhmvoll gefallenen Helden Christus das Leichenlied (*sorhlēoð*) angestimmt wird. Die Seinen singen es bekümmert, bevor sie sich von dem Leichnam trennen (67 ff.). Nur im Beowulf wird die Sitte noch erwähnt: Cynewulf und seine Zeitgenossen haben sie bereits vergessen. Auch von diesem Standpunkte aus gewinnt man den Eindruck, als wäre mit einer Datierung des Gedichtes zu Anfang des 8. Jahrhunderts den Tatsachen keine Gewalt angetan.

Ausgegeben am 20. Juli

Gedruckt in der Reichsdruckerei

SITZUNGSBERICHTE 1905.

DER XXXVI.

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

20. Juli. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer (i. V.).

*1. Hr. Schwarz las über die Frage, ob in einem speciellen Falle der Kummer'schen Differentialgleichung durch eine rationale Function der unabhängigen Veränderlichen genügt werden könne, oder nicht.

2. Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: Der soeben vollendete 1. Band des Thesaurus linguae latinae: Lief. 17 des von der Akademie unterstützten Werkes O. Taschenberg, Bibliotheca zoologica II. Leipzig 1905: Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts: Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1901. Von G. Hellmann. Berlin 1905.

Die Akademie hat in der Sitzung am 6. Juli den Professor der romanischen Philologie an der Universität Wien Hrn. Dr. Wilhelm Meyer-Lübke zum correspondirenden Mitglied der philosophisch-historischen Classe gewählt.

Griechische Lehnworte im Gotischen.

Von Wilhelm Schulze.

(Vorgetragen am 6. Juli 1905 [s. oben S. 709].)

I.

An zwei nicht weit aus einander liegenden Stellen erzählt das Evangelium die Geschichte einer wunderbaren Speisung des um Jesu sich schaarenden Volkes: Mc 6. 34—44 Mt 14. 14—21 (Speisung der Fünftausend), Mc 8. 1—9 Mt 15. 32—39 (Speisung der Viertausend). Dass es sich hier um eine Doublette handelt, haben schon Lucas und Johannes gefühlt: sie unterdrücken die von Marcus und Matthäus an zweiter Stelle erzählte Variante ganz und begnügen sich, nur die Speisung der Fünftausend zu berichten: Lc 9. 12—17 Ioh 6. 5—13. Bei der Wahl zwischen den beiden Fassungen bevorzugen sie also die erste, die nicht nur durch ihren Platz, sondern auch durch die Verhältnisse der mitgetheilten Zahlen einen Vorrang vor der anderen zu behaupten und bei naiver Auffassung eine stärkere Wirkung zu versprechen schien[1]: hier 5 Brote auf 5000 ('Männer'[2]), dort immerhin 7

[1] *Non otiosus numerus, non otiosus ordo, non otiosae reliquiae manducantium. Cur enim plures, id est quinque milia quinque panibus, hoc est numero minore satiantur; pauciores vero, qui sunt quattuor milia, septem panibus, hoc est numero redundantiore pascuntur? Si enim facti tantum sequamur miraculum, videtur esse divinius quod de minore modo pluribus abundavit. Cur ergo quod minus est et quod est amplius, quasi praestaret, adiectum est?* Ambrosius in Luc. Migne PL 15 col. 1689 = 266, 3 Schenkl. *ibi duo pisces, hic sine numero* col. 1690 = 268, 14. *cur autem quinque milibus hominum plus redundat, quattuor milibus minus? quia quattuor milia ista triduo cum Christo fuerunt et ideo amplius caelestis pabuli receperunt* col. 1692 = 271, 10. ἐκεῖνοι μὲν ἀπὸ ὀλιγωτέρων ἄρτων δώδεκα κοφίνους καταλείπουσιν, οὗτοι δὲ ἀπὸ πλειόνων ἑπτὰ σπυρίδας, τῷ χωρητικωτέροι εἶναι μειζόνων Origenes in Matth. Migne PG 13. 972.

[2] Mc 6. 44 καὶ ἦσαν οἱ φαγόντες τοὺς ἄρτους πεντακισχίλιοι ἄνδρες. Lc 9. 14 ἦσαν δὲ ὡσεὶ ἄνδρες πεντακισχίλιοι. Ioh 6. 10 ἀνέπεσαν οὖν οἱ ἄνδρες τὸν ἀριθμὸν ὡς πεντακισχίλιοι: also überall steht ἄνδρες neben der Zahl 5000, in kaum zufälligem Gegensatze zu der ganz knappen Angabe Mc 8. 9 ἦσαν δὲ ὡς τετρακισχίλιοι. Matthäus 14. 21 interpretirt und unterstreicht zugleich die Bedeutung des die Zahl begleitenden Substantivums, indem er Weiber und Kinder ausdrücklich als nicht miteingerechnet bezeichnet: οἱ δὲ ἐσθίοντες ἦσαν ἄνδρες ὡσεὶ πεντακισχίλιοι χωρὶς γυναικῶν καὶ παιδίων. Zugleich hat er allerdings durch eine entsprechende Ausgestaltung auch der zweiten

auf eine Gesammtzahl von 4000 Menschen, hier ausgerechnet nur 2 Fische, dort 'ein paar'[1], trotzdem hier 12 Körbe voll übrig gebliebener Brocken, dort nur 7. Auch sind die Körbe nicht von gleicher Art oder Grösse gewesen, an erster Stelle δώδεκα κόφινοι [*cophini* Lat.[2]] Mc 6. 43 Mt 14. 20 Lc 9. 17 Ioh 6, 13, in der bescheideneren Fassung ἑπτὰ σπυρίδες [*sportae* Lat.[3]] Mc 8. 8 Mt 15. 37.[4] κόφινος, dem die Engländer ihr *coffin* 'Sarg', wir durch die Vermittelung des Französischen unser *Koffer* verdanken[5], ist der feste, schwere Weidenkorb[6] des Gärtners und des Landmanns[7], dessen Name schon die Vorstellung

Stelle die ursprünglich vorhandene Discrepanz der beiden Fassungen aufgehoben: 15, 38 οἱ δὲ ἐσθίοντες ἦσαν τετρακισχίλιοι ἄνδρες χωρὶς παιδίων καὶ γυναικῶν. Die Thatsache der nachträglichen Ausgleichung scheint mir deutlich zu sein. Auch sonst sind sich bei Matthäus die beiden Geschichten ähnlicher geworden, in der Art, wie die Fische eingeführt werden. — Übrigens will ich nicht unterdrücken, was ich beim heiligen Hieronymus zu Mt 14, 21 über den Grund der Ausschliessung von Weibern und Kindern gefunden habe: *mulieres et parvuli, sexus fragilis et aetas minor, numero indigni sunt* Migne PL 26 col. 105. Spätere führen das mit grösserem Behagen aus: Christian von Stavelot in seinem Matthäuscommentar Migne PL 106 col. 1383 *mulieres et parvuli non sunt digni numero, quia instabilis sexus et mutabilis est.*

[1] ὀλίγα ἰχθύδια. Freilich wird dieser Unterschied dadurch einigermaassen ausgeglichen, dass Mc 6. 38. 41 Mt 14. 17. 19 Lc 9. 13. 16 ἰχθύες δύο [dafür bei Ioh 6, 9. 11 das vulgäre ὀψάρια], Mc 8. 7 Mt 15. 34 dagegen ἰχθύδια ὀλίγα steht. ἰχθύας Mt 15. 36, das sich auf die ἰχθύδια des V. 34 bezieht, gehört der redactionellen Umgestaltung an, von der ich in der vorigen Anmerkung gesprochen habe.

[2] Lactanz 4. 15. 17, den man als Zeugen für *cophinus* = 'Brotkorb' citirt, schreibt einfach die Evangelien aus.

[3] Roensch Itala und Vulgata[2] 85 Collect. philol. 196.

[4] συναθροιζέτω δὲ (sc. τὰ λείψανα τῆς τροφῆς τὰ ἐπὶ τοὔδαφος ἀπερριμμένα) εἰς ἄρριχόν τινα ἢ κόφινον ἢ σπυρίδα κτλ. Pollux 6, 94.

[5] Mhd. *koffer kuffer*: lit. *kùfaras*, aus poln. *kufer* [čech. *kufr*]. Leskien-Brugmann Lit. Volkslieder und Märchen 170. 227 (im Lexikon 337: das dort aus Kurschat angeführte *kuferts* stammt aus niederdeutschem *kuffert*). — Bei Steinhöwel Äsop ed. Oesterley 302. 304 wird *cophinus* durch *truchen* übersetzt. Dieselbe Geschichte 'de fidei commissa pecunia' ist auch in einer nordischen Version erhalten: da heisst es *kistill*. Islendzk æventýri ed. Gering I. 293_{37}.

[6] *ex virgulis* sagt Isidor or. 20. 9, 9 Migne PL 82 col. 720. *cophinus est vas vimineum et agreste quo stercorantur agri quod et corbis dicitur* schol. in Iuvenal. 3. 14 [Roensch Collect. philol. 252].

[7] O. Weise Griech. Wörter im Latein 196. κόφινος κοπροφόρος Xenophon mem. 3. 8. 6. *cophinum stercoris* lasen, in Übereinstimmung mit cod. D, die Lateiner vor Hieronymus, Lc 13. 8 (auch Ambrosius in Luc. Migne PL 15. 1743 [= 356. 17 Schenkl] de Iacob et vita beata 1, 1, 2 PL 14. 629). vergl. Sabatier 3. 326). *cophinus: mistcorb* Ahd. Gl. 3, 158_{33}. 215_{44}; *corbis vel cofinus: wylige odde meoxbearwe (-bearwe)* Wright-Wülcker 336_{7} = Ælfric's Gramm. und Gloss. ed. Zupitza 320_{10} [vergl. *mistbär* Heyne Deutsche Hausalterthümer 2, 42]. Dass ein Zusammenhang dieser Glossen mit der gleich zu besprechenden Psalmstelle 80. 7 besteht, zeigt das von Bosworth-Toller s. v. aus einer Interlinearversion angeführte *meoxwylige* = *cophinus*. Vergl. S. 728 Anm. 1. Ags. *wilige* bedeutet etymologisch den aus *welig* [ne. *willow*], 'Weiden' hergestellten Korb. Die Blickling Glosses übersetzen *in cophino* des 80. Psalms mit *on wylegan*. — In *cophini*, die mit Heu ausgefüllt waren, bewahrten die Juden die für den Sabbath vorbereiteten Speisen. Zweimal spielt Juvenal auf diese Sitte an, 3. 14. 6. 542, zu wel-

drückender Frohnarbeit zu wecken geeignet ist[1], σπυρίς dagegen, wie das ihm in der Verwendung genau entsprechende lat. *sporta*, ein handlicherer, aus Binsen, *spartum* oder Palmblättern geflochtener Korb[2] zur Aufbewahrung von Fischen[3] oder zum Mitnehmen von

chem Verse Buecheler aus den älteren Scholien die Erklärung mittheilt: *quod ... [sc. cophinis] pulmentaria sua et calidam aquam die sabbati servare consuerunt*. Genaueres bei Roensch Collect. philol. 249. Vergl. auch κόφινος Iud 6, 19. Von Reise- oder Bettelkörben der Juden, die man früher aus den Worten Juvenals herausinterpretirte, ist dort gar keine Rede.

[1] Psalm 80, 7 nach der Übersetzung der Septuaginta, deren Verhältniss zum Urtexte ich hier ausser Betracht lassen kann. Ich citire gleich die Paraphrase Notker's [2, 335₂₁ Piper]: AVERTIT AB ONERIBVS DORSVM EIVS. *Got ... dina ... sine dero burdi. Er entluod in.* MANVS EIVS IN COPHINO SERVIERVNT. *Is was imo durft, wanda sine hende dienoton in chophenno* [*und chophenno* 336,₃]. *Chophinus ist ein chorb, den man brûchet ad servilia opera, so man sol mundare [fürben] stercorare [miston] terram portare [erda ûztrâgen].* Die synonymische Weisheit hier, wie z. B. auch bei Christian von Stavelot Migne PL 106 col. 1383, stammt aus Isidor or. 20. 9. 9: *cophinus vas ex virgulis aptum mundare stercora* [so die Ausgabe; *et terram portare*, wozu Psalm 80, 7 citirt wird. Die *opera servilia* in der Erklärung von *cophinus* kehren wieder in Beda's Marcuscommentar Migne PL 92 col. 194 (= Alcuin PL 100 col. 823, Rabanus Maurus 107 col. 906). Davon hängt dann, wie längst bemerkt, Otfrid 3. 7. 59 ab: *korb theist scalklichaz faz* [vergl. auch Altdeutsche Predigten ed. Schoenbach 2. 69₁₇ *der chorp ist ein boses vas*]. Ambrosius in Luc. Migne PL 15. 1692 = 272. 4 Schenkl *populus qui ante lutum in cophinis colligebat* unter Berufung auf den Psalmvers, der auch dem Sidonius an der von Roensch citirten Stelle ep. 7. 6. 4 vorschwebt: *ordinis res est, ut Pharao incedat cum diademate, Israhelita cum cophino*.

[2] AP 6. 5. ὁ σχοινοτενεῖς σπυρίδας. Columella 12. 6. 1 *sporta iuncea vel spartea*. Beda in Marc. Migne PL 92 col. 208 *sportae iunco et palmarum foliis solent contexi*. Das wiederholen die späteren Evangeliencommentare [Ahd. Gl. 1. 714₆ Anm.]: ins Angelsächsische übertragen kann man es lesen bei Thorpe, The Homilies of the Anglo-Saxon Church 2. 402₅ *spyrte beoð, swa swa ge sylfe witon, of rixum gebrodene, oððe of palm-twiggum* (das ist derselbe Ælfric, der *corbis cophinus* durch *wylige oððe caucheren* glossirt hat, S. 727 Anm. 7). In der von Hieronymus übersetzten Regel des Pachomius heisst es c. 74 Migne PL 23 col. 70 *palmarum folia ex quibus texuntur sportae*; in der kürzeren Fassung, die bei Palladius hist. Laus. ed. Butler c. 32 p. 96, 5 steht, πλέκων σπυρίδας τὰς μεγάλας. Die *cophini* sind *ex virgulis* [S. 727 Anm. 6], wie die *corbes*, deren Herstellung und Etymologie Isidor zugleich erläutern will, wenn er or. 20. 9. 10 von ihnen aussagt *curvatis virgis contexuntur*. Die oben schon mitgetheilte und etymologisch erklärte ags. Glosse *corbis vel cofinus: wylige* stimmt genau dazu. — Dass Paulus ἐν σπυρίδι Act 9, 25 [ἐν σαργάνῃ 2 Cor 11, 33: die Lateiner in beiden Fällen *in sporta*] über die Mauer von Damascus herunter gelassen wird, erhöht den Eindruck der Gefahr. Sallustius historiarum lib. II bei Nonius 2. 177, 17 M. *e muris canes sportis demittebant*. Die Stelle finde ich schon bei Wetstein im Commentar citirt, wo überhaupt fast das ganze in Betracht kommende Belegmaterial vereinigt ist.

[3] σπυρὶς ἰχθυηρά Pollux 6. 94. 10. 132 (τὰς ἰχθυδόκους σπυρίδας AP 6. 4. 2 coll. 5. 6. 28. 5). κωπάδων σπυρίδας Aristophanes Pax 1005. *harundinem fert sportulamque et hamulum piscarium* Plautus Stich. 289. *redit sporta piscator inani* Martial 10. 37. 17. *et profusa in medium sportula iubet officialem suum insuper pisces inscendere ac pedibus suis totos obterere* Apuleius metam. 1. 25 (dazu das Bild bei Erman Aegypten und ägyptisches Leben 655). Der bei Rich Dictionnaire des antiquités romaines et grecques trad. par Chéruel [Paris 1873] 310 s. v. *hamiota* abgebildete Angler trägt eine *sporta* in der Hand; vergl. auch 598 s. v. *sporta*. Zur vollen Ausrüstung des Fischers gehört

Speisen.[1] Diese terminologische Unterscheidung, die offenbar durch die Gesammthaltung der beiden Fassungen bedingt und deshalb nicht ganz unwichtig ist[2], sitzt fest in der Überlieferung des Evangelienstoffes, wie die Übereinstimmung von Mc 8, 19

ΟΥ ΜΝΗΜΟΝΕΥΕΤΕ ΟΤΕ ΤΟΥC ΠΕΝΤΕ ΑΡΤΟΥC ΕΚΛΑCΑ ΕΙC ΤΟΥC ΠΕΝΤΑΚΙCΧΙΛΙΟΥC, ΚΑΙ ΠΟCΟΥC ΚΟΦΙΝΟΥC ΚΛΑCΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΕΙC ΗΡΑΤΕ: ΛΕΓΟΥCΙΝ ΑΥΤΩ· ΔΩΔΕΚΑ. 20 ΟΤΕ ΚΑΙ ΤΟΥC ΕΠΤΑ ΕΙC ΤΟΥC ΤΕΤΡΑΚΙCΧΙΛΙΟΥC, ΠΟCΩΝ CΠΥΡΙΔΩΝ ΠΛΗΡΩΜΑΤΑ ΚΛΑCΜΑΤΩΝ ΗΡΑΤΕ: ΚΑΙ ΛΕΓΟΥCΙΝ ΕΠΤΑ

und Mt 16, 9

ΟΥΔΕ ΜΝΗΜΟΝΕΥΕΤΕ ΤΟΥC ΠΕΝΤΕ ΑΡΤΟΥC ΤΩΝ ΠΕΝΤΑΚΙCΧΙΛΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟCΟΥC ΚΟΦΙΝΟΥC ΕΛΑΒΕΤΕ: 10 ΟΥΔΕ ΤΟΥC ΕΠΤΑ ΑΡΤΟΥC ΤΩΝ ΤΕΤΡΑΚΙCΧΙΛΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟCΑC CΠΥΡΙΔΑC ΕΛΑΒΕΤΕ:

indess ein ΖΕΥΓΟC CΠΥΡΙΔΩΝ AP 6, 28, 5: man trägt sie an den Enden eines Tragholzes, ΑΣΙΛΛΑ oder *iugum* Alkiphron 1, 1, 4; Varro r. r. 2, 2, 10 (*ut iugum continet sirpiculos* vergl. mit Plautus Capt. 816 *surpiculis piscariis*); Rich 340 s. v. *iugum*; Erman 606. Auch zum Fangen der Fische bediente man sich der CΠΥΡΙC oder *sporta* als Reuse oder statt derselben: Herodot 5, 16 ΚΑΤΙΕΙ CΧΟΙΝΩ CΠΥΡΙΔΑ ΚΕΙΝΗΝ ΕC ΤΗΝ ΛΙΜΝΗΝ ΚΑΙ ΟΥ ΠΟΛΛΟΝ ΤΙΝΑ ΧΡΟΝΟΝ ΕΠΙCΧΩΝ ΑΝΑCΠΑ ΠΛΗΡΕΑ ΙΧΘΥΩΝ. Wright-Wuelcker 93 aus Ælfric's Colloquia *ascendo navem et pono retia mea in amne et hamum proicio et sportas* [ags. *spyrtan*], *et quidquid ceperint sumo*. Vergl. auch Ahd. Gl. 2, 656, *nassas rusa vel chorba*; Schiller-Lübben 2, 545 s. v. *korfstal*; Diefenbach Gloss. latino-german. s. v. *fiscellus*; Verwijs-Verdam 3, 1915; Hildebrand DW 5, 1799.

[1] CΠΥΡΙC CΧΟΙΝΙΟΔΟΚΟC Pollux 10, 92 (dafür hatte Aristophanes ΕΝ ΑΜΦΙΑΡΕΩ, Kock 1, 400, ΠΛΕΚΤΗ CΧΟΙΝΟC gesagt); vergl. 10, 151, wo aus Aristophanes ΕΝ ΤΡΙΦΑΛΗΤΙ, Kock 1, 530, citirt wird

ΕΠΕΙΤ' ΕΠΙ ΤΟΥΤΟΝ ΗΚΕ ΤΗΝ CΠΥΡΙΔΑ ΛΑΒΩΝ.

Nonius 2, 177, 18 M. aus Varro de vita populi Romani lib. I: *neque enim obsonium, in totam cenam coemptum ex variis rebus, cum coniectum in unam sportam conspicitur*. Athenaeus 8 p. 365 A ΤΑ ΑΠΟ CΠΥΡΙΔΟC ΔΕΙΠΝΑ: Epictet 4, 10, 21 p. 380, 11 Schenkl CΠΥΡΙCΙ ΔΕΙΠΝΙCΑΙ.

[2] Die Tüftelei späterer Commentatoren hat freilich zur Verdunkelung ihrer ursprünglichen Bedeutung beigetragen. Wunderlicherweise hat man sich, buchstabengläubig und kritisch zugleich, den Kopf darüber zerbrochen, woher denn ΕΝ ΕΡΗΜΩ ΤΟΠΩ die 12 ΚΟΦΙΝΟΙ zum Brockensammeln beschafft worden seien. Ihre Zwölfzahl hat Anlass gegeben, jeden Apostel mit einem Reisekorbe auszustatten, dessen Inhalt bei dem Zuge durch Samaria seinen Träger vor der Gefahr einer Speisegemeinschaft mit den Bewohnern des Landes bewahren sollte. Diese Ausdeutung, für die man sich zu Unrecht auch auf die S. 727 Anm. 7 citirten Juvenalstellen berufen hat, spukt noch in modernen Bibelcommentaren fort. Ihr steht eine andere gegenüber, die unter den *cophini* die Körbe verstehen will, in denen man die Kranken zu Jesus gebracht habe: nach erfolgter Heilung sind sie natürlich für anderweitige Verwendung frei geworden. So hat Christian von Stavelot, ich weiss nicht welchem Gewährsmanne folgend, die Sache angesehen, und diese Deutung muss ihm so gut gefallen haben, dass er sie auch auf die 7 *sportae* übertragen hat, mit einer Begründung, die indess deutlich zeigt, dass ihm selbst dabei nicht recht geheuer ist, offenbar wegen der nicht ganz geeigneten Bedeutung des Wortes *sporta*. Migne PL 106 col. 1383, 1393 *fiunt autem et ipsae sportae et parvae, quas videmus in basilicis cum oblationibus ferri, et tam* [*etiam* die Ausgabe] *magnae, ut tria vel quattuor modia annonae capiant, etiam ut infirmi cum ipsis possint portari*.

beweist. Jede Übersetzung, die die charakteristischen Züge des Originals zur Geltung bringen, nicht verwischen will, müsste den Unterschied von κόφινος und σπυρίς nachzubilden sich bemühen. Einfach und unzweideutig ist das Verfahren der orthodoxen slavischen Bibelübersetzung, die κόφινος durch *košь*, σπυρίς aber durch das zugehörige Deminutivum *košьnica* wiedergiebt[1], so dass vollkommene Übereinstimmung entsteht mit Wellhausen's jüngstem Evangeliencommentar, der die beiden Worte durch 'Korb' und 'Körbchen' verdeutscht.[2] Die modernen Übersetzungen germanischer Herkunft, die dem kirchlichen Gebrauche dienen, pflegen sonst — mit alleiniger Ausnahme der niederländischen Bibel[3] — sich um den Unterschied der Bedeutungen nicht zu bekümmern und das gleiche Wort zur Wiedergabe von κόφινος und σπυρίς zu verwenden: die Engländer haben das etymologisch unklare *basket*, die Übrigen in wechselnder Lautform das aus lat. *corbis* entlehnte Wort, nhd. *Korb* dän. *kurv* schwed. *korg* isl. *karfer*, das als *korb* auch in die wendische, als *kurwis* in die lettische Bibel Eingang gefunden hat. In den litauischen Drucken finde ich entweder das fremde *karbas*[4] unterschiedslos durchgeführt oder das einheimische *pintinis*.[5] Grösser ist die Mannigfaltigkeit in den Übersetzungen romanischer Zunge[6]: portug. *doze alcofas*: *sete cestos* Mt. doch *doze cestos*:

---

[1] Das hat fortgewirkt bis in die neubulgarische Übersetzung, die ich in einem Drucke der Britischen und Ausländischen Bibelgesellschaft benutze. In der serbischen und kleinrussischen Übersetzung ist der Unterschied beseitigt wie bei den Polen, Böhmen, Slovenen und Wenden. Meist steht *košь* oder eine Weiterbildung des Wortes sowohl für κόφινος wie für σπυρίς, im Serbischen *kotarica*, in der oberlausitzischen Bibel das aus dem Deutschen entlehnte *korb*.

[2] Wellhausen zu Mc 8. 5.

[3] *twaalf korven*, *zeven manden*. *mand* steht auch Act 9. 25. 2 Cor 11. 33. Über dieses 'sächsisch-fränkische' Wort s. Franck Etymol. Woordenboek der Nederlandsche Taal 610; Schmeller I², 1610; Diefenbach Gloss. latino-germ. s. vv. *calatus cophinus corbis sporta*.

[4] So in den Evangelien des Neuen Testaments von 1701, das 1866 bei Trowitzsch in Berlin neugedruckt worden ist. Doch steht Act 9, 25 *pintinej*, 2 Cor 11, 33 *pintinje*. *karbas*, das auch von Lalis Dictionary of the Lithuanian and English languages [Chicago 1903] verzeichnet wird, aus pom. *korb* oder aus r. *korob*? Das in der nächsten Anmerkung zu erwähnende *kur̃bas* stammt aus dem Deutschen.

[5] So in dem von Kurschat revidirten Druck von 1869 [Halle]; auch 2 Cor 11. 33, doch *kurbe* Act 9. 25 (*kurbą* auch Iud 6. 19). Die in Wilna 1816 gedruckte Übersetzung hat ebenfalls *pintinis*, doch steht 2 Cor 11. 33 das femininische *pintinėje*. Willent ed. Bechtel 104. 21 liest Mc 8. 22 *septinas pintinas*; ähnlich Wolonczewski Żiwatas Jesaus Kristaus [Wilna 1853] 72 *septinis pintinis*. Vergl. Anm. 4 und Nesselmann 292 *pintinė* (wohl aus Miklosich LD 200. DL 300). Dies zur Ergänzung von Leskien's Bildung der Nomina im Litauischen 257—407. Übrigens hat Bretken *rėsgė* dafür gebraucht. Bezzenberger Zur Geschichte der litauischen Sprache 319.

[6] Ich benutze auch hier die modernen Drucke der Bibelgesellschaft, was mir für meinen Zweck ausreichend erscheint.

sete alcofas Mc [und Lc Ioh]: span. *doce cestas* [*cestos*]: *siete espuertas* Mt [und Lc Ioh]. aber *doce cofines*: *siete espuertas* Mc 6, 43. 8, 8 (doch ohne Unterscheidung *espuertas* 8, 19. 20): frz. *douze paniers*: *sept corbeilles*: unterengadin. fast überall *chanasters*. doch *charagnas* Mc 8, 19: *chanasters* 8. 20. *charagna* Act 9, 25. 2 Cor 11, 33 (oberengadin. an allen Stellen *charagnas*. *charagna*): ital. *dodici corbelli*: *sette panieri* (daneben *sporta* Act 9. 25. 2 Cor 11, 33): rum. unterschiedslos *paniere* (nur in der Apostelgeschichte und im Corintherbrief ist das slav. *košnica* zu Hülfe gerufen). Die synonymischen Unterscheidungen sind offenbar nicht immer fest. doch scheint so viel klar. dass den meisten Romanen durch ihre Sprache wenigstens die Möglichkeit einer zwanglosen Abwechselung im Ausdrucke dargeboten wird, die sich scharf und charakteristisch abhebt von der Monotonie der germanischen Übersetzungen. Durch die Autorität der deutschen Lutherbibel, die bei den sprachverwandten Völkern allerdings einen starken Einfluss geübt hat, kann man das allein nicht ausreichend erklären. Denn der Mangel an Synonymen, der noch heute den gelehrten Übersetzern die Hände bindet[1]. ist älter als Luther und allem Anscheine nach nicht auf das Deutsche beschränkt. Der Codex Teplensis hat wie das Evangelienbuch des Matthias von Behaim kein anderes Wort als *Korb*. und ebenso arm sind die von Schoenbach edirten Altdeutschen Predigten: *zwelf chörbe* 2. 69_{18}. 3. 61_{11}: *siben chörbe* 1, 113_{25}. 368_{38}. 2. 137_{30}. $138_{20.26}$. Nicht anders Otfrid: *zuelif korbi* 3, 6. 48: *sibun korbi* 56.[2] Auch im Norden wird der Unterschied von *cophinus* und *sporta* früh durch einförmige Übersetzung verdunkelt: Belsheim Af bibelen paa norsk-islandsk i Middelalderen [Christiania 1884]. 90 aus Ioh 6, 13 *tolf vandlaupa*: 137 aus Act 9, 25 *i vandlaupi*. Selbst in England, dessen mundartlich reich entfaltete Sprache einst über eine bemerkenswerth grosse Anzahl von Benennungen des Korbes. wie es scheint, ohne sonderlich feste Abgrenzung der Bedeutungswerthe. verfügte[3], zeigt sich die gleiche Tendenz schon in der westsächsischen Evangelienübersetzung des 11. Jahrhunderts. die bei vorherrschendem *wyligan*, das gleichmässig für die beiden verschiedenen Termini der lateinischen Vorlage eintritt. einmal [Lc 9, 17]

---

[1] Wellhausen giebt ΚΌΦΙΝΟϹ und ϹΠΥΡΙϹ durch *Korb* und *Körbchen*. Weizsaecker durch *Korb* und *Handkorb*. Deminution und Composition aber verdecken die Armuth des Lexikons nur unvollkommen.

[2] Ahd. Gl. 1, 520_{16} *cophino*· *chorpa* [Psalm 80, 7: ebenso Graff Interlinearvers. der Psalmen 385]. 714_{6} *sportas*· *chorba* [Mt 15, 37]. 744_{57}. 764_{35} *sporta*· *chorp* [Act 9, 25. 2 Cor 11, 33].

[3] *binn cawel cype leap mand spyrte tænel windel wylige*. jünger *basket hampere hoppere panier*.

ohne kenntliche Ursache mit *twelf cypan*[1] von ihrer sonstigen Gewohnheit abweicht.

Die in den deutschen Mundarten vorhandene 'Fülle der Korbnamen', die einst HILDEBRAND verführt hat, den unmittelbaren Zusammenhang zwischen *Korb* und *corbis* zu bezweifeln[2], beweist nur, dass es an speciellen Benennungen für bestimmte, durch Herstellung und Verwendung vermuthlich unterschiedene Korbarten gewiss nicht gefehlt hat, ist aber ganz und gar nicht geeignet den Eindruck abzuschwächen, dass die Sprache für eine allgemeinere Bezeichnung der Sache keine rechte Auswahl bedeutungsverwandter Worte von mehr als localer Verbreitung zur Verfügung stellte. Die althochdeutschen Glossen bestätigen diesen Eindruck: der einheimische Wortvorrath reicht in der That für die, übrigens z. Th. selbst entlehnten Korbnamen der lateinischen Litteratursprache nicht aus und muss sich aus fremdem Reichthum ergänzen. Den weitesten Bedeutungsumfang hat, wie der bunte Wechsel der lateinischen Aequivalente erkennen lässt, das wohl schon früh und fest eingebürgerte *corb*[3], das auf deutschem Boden nach naheliegenden Analogien wie got. *snorjo tainjo* eine Nebenform *churpa* [= *sporta*][4] und ein recht lebenskräftiges Deminutivum

---

[1] Me. *cupe* STRATMANN-BRADLEY s. v. KLUGE s. v. *Kiepe* WILMANNS DG 2, 249 — aus lat. *cūpa*? Vergl. auch pl. *chypfe* Mon. boica 36, 528 (zum Transportiren von Obst) SCHMELLER I[2], 1273 s. v. *Kipf* — aus lat. *cuppa* (das sonst mit anderer Bedeutung *choph chuph* ergeben hat)? DIEFENBACH Glossar. latino-german. s. vv. *calatus cophinus sporta*: *kype*, *kypp*. SCHILLER-LUEBBEN 3, 21 s. v. *mande*. Ahd. Gl. 4, 96_{32} *scutulum· mistikipun*?

[2] DW 5, 1797. — Wahrscheinlich hat man eine zweimalige, zu verschiedenen Zeiten erfolgte Entlehnung anzunehmen. Das in DIEFENBACH's Glossar. latino-german. mehrfach belegte *a* von *karb karf*, das zu an. *karfa korf* stimmt, muss doch wohl älter sein als das *o* der gewöhnlichen Form. Die Art der Lautsubstitution ist aus keltischen Eigennamen und aus goth. *alew* bekannt. Durch die Vermittelung der Deutschen ist das Wort recht frühzeitig auch zu den Slaven gekommen. TORE TORBIÖRNSSON Gemeinslav. Liquidametathese 2, 30.

[3] pl. *korbi* (Otfrid) und angeblich auch *churbi*. Doch wissen die Wörterbücher das Letztere erst aus mhd. Zeit zu belegen und zwar mit einem ganz unsicheren Beispiele: *chuerben* Mon. boica 36, 528 (citirt von LEXER s. v. *korb*), das indes eher zu ahd. *churpa* als zu *chorb* gehört. Einen brauchbaren Beleg für singularisches *churb*, mit dem KLUGE Zeitschr. f. rom. Phil. 17, 561 und sonst operirt, kann ich überhaupt nicht finden.

[4] *churpa* [in der Parallelüberlieferung *chorp*] Ahd. Gl. 1, 744_{56} [Act 9, 25], dat. *churpun* 809_{57} [2 Cor 11, 33]. Vergl. KLUGE Stammbildungslehre [2] 41, der an das genau entsprechende ags. *spyrte* [aus lat. *sporta*], und WILMANNS DG 2, 249, der noch an ags. *cýpe* [aus lat. *cūpa*?] erinnert. *Kurben* fem. SCHMELLER I[2], 1287: SCHMELLER's Vater war ein *Kürbenzäuner*, ein Handwerker, 'der aus Holz- und Wurzel-Schienen *Kurben* flicht, zäunt'. Der Ausdruck *Korbe zaunen* ist auch dem Niederdeutschen nicht fremd gewesen: SCHILLER-LUEBBEN 2, 544 (s. v. *korf*) *se hadden ock korve laten gethunet* vergl. mit 4, 631 (s. v. *tunen*) *eyn husekyn — de wande dar af mit weden getunet*. Da sind wir mitten in MERINGER's 'Etymologien vom geflochtenen Haus'. Über *Korb* als Hausbezeichnung HILDEBRAND DW 5, 1799. — Merkwürdig sind asl. *krabij* (*krabica*· ѳівн Exod 2, 5 s.) lit. *kar̃bija* [Baranowski An. szil. 266], die wie ein unbezeugtes ahd. *korba*, die Vorstufe von *churpa*, aussehen. TORE TORBIÖRNSSON Gemeinslav. Liquidametathese 2, 30.

churbili(n) [= *cartallus fiscina fiscella sportella sportula*][1] erzeugt hat. Ganz geläufig ist *chorb* den Glossatoren als Wiedergabe der lateinischen Bezeichnungen *corbis cophinus qualus*[2] *sporta*[3], nur ausnahmsweise begegnet es neben *canistrum cartallus fiscina*[4]. In dem engeren Kreise der durch die zuletzt genannten Wörter bezeichneten Korbarten herrscht vielmehr das echtgermanische *zeinna* [got. *tainjo* an. *teinur*], das seinerseits niemals neben *corbis cophinus qualus sporta* auftritt.[5] Durch das synonyme *zeinvaz*[6] lässt sich die etymologische Bedeutung des Wortes *zeinna* am einfachsten klar machen: 'aus *zeina* [got. *tainos*] hergestellter Gegenstand'.[7] Nur muss man sich hüten zunächst und hauptsächlich

---

[1] *cartallus* Ahd. Gl. 1. 367_{44} — *fiscina* 2. 672_{75}. 687_{5}. 700_{53}. 4. 143_{20}. 202_{16}. 348_{61} *fiscella* 1. 326_{11}. 2. $535_{5?}$. 540_{7}. 672_{74}. 678_{54}. 699_{15}. 3. 158_{25}. 215_{41}. 236_{35}. 325_{13}. 4. $143_{1?}$. 254_{3} — *fiscella sportella* (*sportula*) 2. 752_{32}. 3. 274_{3}. 300_{11}. 317_{15}. 334_{51} — *sportula* 3. 158_{55}. 215_{37} — (*fiscellam scirpeam*)· *corcilin binizzin* 1. 338_{9} (*curviln* 4. 202_{16}). Neben den *n*-Formen ist mehrmals auch *chorbili(n)* belegt. — 2. 392_{68} *churipi· fiscella* ist schwerlich ein Plural, eher ein Deminutivum wie *sumbri* zu *sumber* (*zœinni* 1. 370_{14} *zainni* 3. 666_{55} coll. 1. 627_{55}); oder ist es zu beurtheilen wie die von Braune Ahd. Gr.[2] 165 § 210 Anm. 2 zusammengestellten Formen?

[2] Die lateinische Hälfte des cod. D hat Lc 13. 8 für ΚΟΦΙΝΟΣ, das die altlateinischen Übersetzer sonst beizubehalten pflegen [*cophinum stercoris* S. 727 Anm. 7] *qualus* [Roensch It. und Vulg. 88]. In gleicher Bedeutung, doch mit unorganischem Anlauts-s [CGL 4. 319_{47} Diefenbach Glossar. latino-german. s. v. *squalus*] hat auch, wie aus Ahd. Gl. 2. 767_{9} hervorzugehen scheint, Walahfrid Strabo das Wort in seinem Gedichte de cultura hortorum gebraucht. *qualus* 'Mistkorb' Columella 10. 83, *viminei quali* 8. 3. 4. Prudentius ersetzt das *cophinus* der Evangelien durch *qualus*: cathem. 9. 60 p. 55 Dressel

fertque qualus ter quaternus ferculorum fragmina.

Die ahd. Glossen geben dazu die Verdeutschung *chorb*. An einer anderen Stelle hat Prudentius *corbes bis seni*, Ditt. 147 p. 482 Dressel.

[3] *cophinus qualus corbis* Ahd. Gl. 2. 369_{2}. 3. 634_{22} — *corbis cophinus* 3. 270_{37}. 298_{24}. 315_{54} — *qualus cophinus* 3. 307_{3}. 327_{17}. 342_{17} — *corbis* 2. 6_{29}. 3. 215_{40}. 230_{55}. 642_{44}. 666_{71}. 4. 137_{63}. 200_{5} [*corf*]. 214_{4} — *cophinus* 1. 520_{12}. 3. 158_{32}. 215_{44}. $643_{1?}$. 644_{43}. 606_{52}. 4. 213_{32}. 275_{26} — *qualus* 2, 488_{52} [dat. pl. *choreben*]. 503_{52} [*chorbin*]. 495_{13}. 535_{30}. 3. 254_{43}. 691_{45}. 4. 91_{3}. 157_{11}. 172_{9}. 195_{9}. $208_{13.16}$ [*corf*]. 217_{25} — *qualus sporta* 3. 372_{64}. 645_{4} — *sporta* 1, 714_{6} [*sportas· chorba*]. 744_{57}. 764_{35}. 2. 738_{24}. 3. $158_{4?}$. $215_{3?}$. 413_{67}. Ganz vereinzelt neben *clitella* 4. 199_{25}, vgl. dazu Schmeller I[2]. 1664 s. v. *Mais* und Ahd. Gl. 3. 158_{58}. 230_{11}. 270_{4}. 297_{60}. 315_{28}. 333_{3} [*meissa*].

[4] *cartallum canistrum· chorp zeine* 3. 645_{5} — *cartallo· zainnun vel chorba* 1. 370_{42}. 4. 260_{25} — *canistrum* 4, 250_{26} — *fiscina· corf* 2. 699_{18}. Vgl. *fiscina· casicorf* 2, 377_{18}. 4. 202_{1}. *sparteus culleus* Prudentius Vincent. 457 s. [= *fiscella* 492] p. 366. 368 Dressel heisst deutsch *suertellin chorp* Ahd. Gl. 2. 555_{39}. 560_{17}.

[5] Graff 5, 674.

[6] Ahd. Gl. 3. 331_{39}. 4, 43_{14}. 182_{60} [= *calathus*]. *calathus· scineraz* 4. 177_{21} d. h. 'aus Holz- und Wurzel-Schienen' Schmeller I[2]. 1287. 2[2]. 425, *scheneraz* Diefenbach Glossar. latino-german. s. vv. *calatus canistrum*.

[7] Die Bildung von *zeinna* erläutert Kluge Stammbildungslehre[2] 41. Es sind eigentlich substantivirte Adjektivbildungen. Vergl. noch an. *gaddr* 'a goad, spike': *gedda* 'a pike' [frz. *broche*: *brochet*], Tamm Etym. svensk Ordbog s. v. *gädda*. Falk-Torp Etym. Ordbog over det norske og det danske sprog s. v. *gjedde*; ahd. *mos· palus*: *musse*, *roraga mussea* Graff 2, 872 (eig. die 'von Sumpfboden umgebene' Quelle). Koegel's gesuchte Etymologie PB 7. 180. 14. 103 übersieht die nächstliegenden Zusammenhänge.

an 'Weidenruthen'[1] als Herstellungsmaterial zu denken: dann wäre die Unverträglichkeit von *zeinna* und *corbis cophinus qualus* schwer begreiflich.[2] Vielmehr wird man sich zum Verständniss der bestimmt umgrenzten Bedeutung des Wortes eher auf die durch GRAFF 5. 673 belegte Gleichung *zein* = *calamus arundo* berufen und das Verhältniss von *Reuse* und *Rohr* vergleichen dürfen: canistrum dicitur eo quod de cannis *rorun* est factum (Ahd. Gl. 2. 352_{4}).[3] Innerhalb derselben Verwendungssphäre wie *zeinna* halten sich die selteneren *cratto*[4] *cretto*[5] *crezzo*[6] *satta seta*[7] *sumber*[8] *sumbrîn*).[9] Wie im Lateinischen *cophinus* und *qua-*

---

[1] SCHMELLER 2². 1127. Ahd. Gl. 4. 43_{24} vergl. mit 2. 617_{22}: *vas vimineum: widinaz.*

[2] Ich stelle hier die lat. Aequivalente für das deutsche Wort zusammen. *canistrum kartallum calathus: zeina* 3. 372_{15} — *calathus vel canistrum: zeina* 3. 268_{5} — *calathus vel cratallum: zeina vel cretto* 3. 215_{45} — *cartallum vel canistrum: chorp zeine* 3. 645_{5} — *calathus* 1. 631_{5}. 2. 379_{23}. 411_{25}. 484_{4}. 486_{15}. 501_{63}. 525_{17}. 546_{22}. 590_{24}. 768_{3}. 3. 158_{21}. 228_{13}. 295_{5}. 314_{19}. 324_{25}. 348_{7}. 645_{5} (666_{55}). 4. 42_{1}. 133_{35}. 173_{25}. 214_{2} — *canistrum* 1. 274_{7}. 315_{53}. 317_{30}. 318_{25}. 319_{17}. 2. 410_{24}. 484_{23}. 486_{23}. 490_{3}. 4. 43_{1}. 251_{31} — *cartallum* 1. 276_{3}. 367_{45}. 370_{35} (511_{25}). 627_{25}. 816_{77}. 4. 168_{54}. 214_{16}. 266_{25} — *fiscellam scirpeam: zeinnun piuozina* 1, 326_{70}. 335_{5}. Ausserdem deminuirt *cartallo: charbili vel ceinnili* 1. 367_{55}, *calathum canistrum: sômbri vel ceinlîn* 2. 326_{46}. Vergl S. 735 Anm. 3.

[3] An einer anderen Stelle wird freilich *canistrum* wieder anders erklärt: canistrum est vas vimineum *widinaz*. Ahd. Gl. 2. 617_{22}.

[4] Ahd. Gl. 3. 158_{24} [= *calathus*] 296_{55}. 314_{17}. 324_{37} [= *cartallum canistrum*]. *chrettili* 306_{53} [= *panarulum*]. SCHMELLER 1². 1385 s. v. *Kratten*: die dort angegebene Bedeutung 'Wagenkorb' passt schlecht genug zu dem Verhalten der altdeutschen Glossatoren, um so genauer und freilich auch merkwürdiger zu ags. *cræt* [= *currus carruca*], dessen Consonantismus zu dem alsbald zu erwähnenden *crezzo* stimmt. Das altgallische *benna* wird von Verrius Flaccus als *genus vehiculi* definirt; es bezeichnet eigentlich auch nur den 'Korb'. HOLDER Altkelt. Sprachschatz 1. 399. KÖRTING nr. 1322. FRANCK Etymolog. Woordenboek der Nederlandsche Taal 77 s. v. *ben*. Im Altenglischen bedeutet das daraus entlehnte *bin* gewöhnlich s. v. a. *praesepe*, doch in den nordhumbrischen Psalmen 80, 7 tritt *in binne* direct für *in cophino* ein. Auch unser *Krippe* ist mit mhd. *krebe* 'Korb' [SCHMELLER 1². 1358] verwandt. — Zum Sachlichen citire ich aus TIECK's Gesammelten Novellen 7. 87 ['Eine Sommerreise'] ein paar Sätze: 'Ich entsetzte mich nicht wenig, als am Morgen das elende Gespann vorfuhr. Was war es? Ein viereckter, grob geflochtener Korb, der auf zwei hohen Rädern unmittelbar auf der Axe lag.' In unseren Wörterbüchern scheint die Stelle zu fehlen.

[5] *calathus vel cratallum: zeina vel cretto.* Ahd. Gl. 3. 215_{45}; vergl. 158_{62} s.

[6] *calathus: zeina vel crezzo* 3. 158_{21}. *den chrezzen, da daz chint (Moses) inne was.* GRAFF 4. 593: das ist die *fiscella scirpea* aus Exodus 2. 3, deren sonstige althochdeutsche Reflexe, *zeinna churbili*, ich bereits an verschiedenen Stellen gebucht habe. SCHMELLER 1². 1388.

[7] 3. 158_{28}. 215_{42}. 411_{13} [*canistrum*].

[8] *calathus*: 1. 631_{5} [neben *ccina*]. 4. 42_{2}. *canistrum*: 3. 158_{26} [neben *seta*] SCHMELLER 2². 283 *Sumber*, *Simber* ('Korb, besonders ein dichter, aus Stroh geflochtener; auch als Getreidemass'): vergl. die čech. Glosse *uborek* zu *sumber* Ahd. Gl. 4. 93_{33} mit MIKLOSICH Lexicon palaeoslov. s. v. *aborŭkŭ*).

[9] *calathus canistrum*: 2. 326_{46} [neben *ceinlin*]. *calathus*: 1. 631_{5}. 4. 42_{3}. 133_{58} [stets neben *zeina*]. 3. 634_{23}. *canistrum*: 3. 158_{29}. 215_{42}. 411_{13} [überall neben *satta seta*]. — In den Glossae Salomonis 4. 93_{31} lautet zu *sumber sumbri* das Lemma *rusca*: 3. 307_{36} steht *riscus: holandir* vel *sumbir* (sonst nur *holenter* 255_{60}. *holder* 287_{4}. 343_{60}). Vergl. dazu DIEFENBACH Glossar. latino-german. s. v. *riscus*.

lus[1], so entsprechen sich *calathus* und *quasillus*, das Deminutivum von *qualus*[2]: auch in den altdeutschen Glossen wird *calathus* gelegentlich durch ein Deminutivum wiedergegeben: *cheinlin* 2.326$_{40}$.[3] Der *calathus*[4] diente als Blumen- oder Fruchtkorb, der Spinnerin als Wollkorb[5], den Landleuten als Käsekorb[6]: *canistrum* ['Brotkorb'] und *cartallus* ['Fruchtkorb'], die in die deutsche Glossenlitteratur hauptsächlich aus Gen 40, 16, Deuteronom 26. 2, Ierem 6, 9 gelangt sind, stellen sich in ihrer Bedeutung zu *calathus*. Der sachliche Gegensatz zu *cophinus* und dem synonymen *qualus* ist also deutlich genug, aber unklar bleibt mir das Verhältniss zu *sporta*, das die deutschen Glossatoren zwar scharf von *calathus canistrum cartallus* zu unterscheiden gewohnt sind, aber gar nicht von *corbis cophinus qualus*.

Die Gruppe *corbis cophinus qualus sporta*, die in sich, wie wir gesehen, doch keineswegs ganz einheitlich ist, wird im Althochdeutschen nur durch das eine entlehnte *chorb* vertreten. Die Einbürgerung auch von *cophinus* ist versucht worden, aber nicht gelungen: Ahd. Gl. I. 520$_{17}$ *cophino* [Psalm 80. 7]· *chouinun*.[7] Ebensowenig hat sich das lateinische *panarium*, das bekanntlich in den romanischen Sprachen zu der allgemeinen Bedeutung 'Korb' gelangt ist und zu allen Zeiten starke Auswanderungsgelüste verräth[8], auf die Dauer in Deutschland zu be-

---

[1] *qualus* S. 733 Anm. 2.

[2] Paulus ex Festo 33. 10. 529. 12 Th.

[3] Dass dasselbe auch bei *cartallus* vorkommt [1. 367$_{12}$], beweist nicht viel nach den einleuchtenden Ausführungen Polzin's Zur Geschichte des Deminutivums im Deutschen QF 88. 14.

[4] O. Weise Griech. Wörter im Latein 199.

[5] *calathus· wearpfat* Wright-Wuelcker 152. 21 = Ælfrics Gramm. und Gloss. ed. Zupitza 320. 12.

[6] Columella 10. 397. Prudentius h. ante cibum 68 Dressel p. 17

perque coagula densa liquor
in solidum coit et fragili
lac tenerum premitur calatho.

Dazu Ahd. Gl. 2. 392$_{8}$. 401$_{10}$ u. s. w. 3. 642$_{12}$. 670$_{2}$. *chasichar* (gelegentlich neben *zeinna*). 2. 552$_{10}$ *casuraz* 572$_{15}$ *kaserath* Wright-Wuelcker 379. 27 *cysefat*. Ahd. Gl. 2. 308$_{1}$. *fiscina — unde diminuitur fiscella. casculum in quo lac deprimitur et efficitur caseus* 377$_{10}$ *fiscina· casicar. vas in quo caseus exprimitur. vel hoc quod theodisce dicitur casicorf* [4. 202$_{1}$]; *unde fiscella dicitur.* 3. 644$_{27}$. 645$_{11}$. 658$_{27}$ *fiscina· chasichar* (*chesichar*) 4. 143$_{20}$ *fiscina· chaskar vel churbili* 63$_{4}$ *fiscella· casichar*. Das bei Vergil Georg. 1. 266 vorkommende *fiscina* wird durch *chasibora* oder *chasichar* glossirt. 2, 628$_{38}$. 672$_{74}$. 678 .. 720$_{56}$. 4. 348$_{61}$ [hier auch *churbilin*]; *fiscella* Eglog. 10. 71 durch *churbilin* 2, 678$_{24}$. 699$_{18}$, aber auch durch *kasikar* 4. 348$_{20}$. Dazu CGL 6. 452 [*fiscella forma s. formula s. formella ubi casei exprimuntur*, daher ital. *formaggio*] Heyne Deutsche Hausalterthümer 2. 320. ΤΥΡΟΚΟΜΕΙ͂Α· ΟὝΤΩ Δ᾽ ΑΝ ΚΑΛΟΙΗϹ ΤῸΝ ΤΆΛΑΡΟΝ ᾧ Ο ΧΛΩΡῸϹ ΤΥΡῸϹ ΕΜΠΗΓΝΥΤΑΙ, ΩϹΠΕΡ ΤῸ ΞΥΛΟΝ ΤῸ ΕΚΑΤΈΡΩΘΕΝ ΦΕΡΟΝ ΤΟΥΤῚ ΤῸ ΠΛΕΓΜΑ ΤΥΡΟΦΟΡΕΙ͂ΟΝ Pollux 7. 175.

[7] In einer Handschrift Z. 18 steht *chouinno*. Vergl. oben S. 728 Anm. 1.

[8] ϹΤΟΧΑΖΌΜΕΝΟΙ ΤΟΥ ΚΑΛΩϹ ΕΧΟΝΤΟϹ ΚΑῚ ϹΑΦῶϹ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΗ ΓΕΛΑϹΘΑΙ ΥΠῸ ΤΩ͂Ν ΔΙΑΚΟΝΟΥΝΤΩΝ ΗΜΙΝ ΠΑΙΔΑΡΙΩΝ ΚΑΙ ΙΔΙΩΤΩΝ ΠΑΝΑΡΙΟΝ ΕΡΟΥΜΕΝ, ΚΑΙ ΕΙ ΒΆΡΒΑΡΟΝ ΕϹΤΙΝ. ἈΛΛ᾽ ΟΥΚ

haupten vermocht: 1. 276_3 *cartallum* [Deuteron 26. 2]· *zi inna. fanari*: 627_{66} *ad cartallum* [Ierem 6. 9]· *zi zeinnun. fanare*: 2. 767_9 *squalis* [vom Mistkorbe. aus Walahfrid Strabo]· *fanaren*.[1] Offenbar hatte bereits das zu Grunde liegende vulgärlateinische Wort seine specielle Bedeutung abgelegt oder vielmehr zur Gattungsbezeichnung des 'Korbes' erweitert: sonst wäre die Doppelheit der Gleichungen *fanari* = *cartallus* und = *qualus* nicht zu erklären.

Auch im althochdeutschen Tatian ist ein erfolgloser Versuch gemacht worden, den Synonymenvorrath des deutschen Sprachschatzes um ein Lehnwort zu bereichern. *Ni gihuget ir. wanna ih finf brot prah in finf thusunta inti wuo manege corba* [*cophinos*] *thero aleibono folla namut? Tho quadun sie imo: zwelivi. Danna ir sibun brot in feor thusunta teiltut, wuo manege sportella* [*sportas*] *thero aleibono namut? Inti quadun sie imo: sibuni* 89, 5. Das an einer früheren Stelle und von einem anderen Übersetzer [80, 6] zur Übertragung von *cophinos* verwendete *birila* wird hier nicht wieder herangezogen, vielleicht weil seine Geltung mundartlich zu eng begrenzt war.[2] Offenbar befand sich der Übersetzer gegenüber dem durch den lateinischen Text markirten Unterschiede von *cophinus* und *sporta* in einiger Verlegenheit, aus der er sich nur durch die Herübernahme des fremden Wortes zu retten wusste. Dass er statt der Grundform das abgeleitete Deminutivum wählte[3], hat viele Parallelen[4]: *urceos· urceola* Tatian 84. 4 Ahd. Gl. 1. 637_{29} *urceus urceolus· urzil* 3, 156_{25} *urceus· urcil* 3. 214_{62} *urzel* 3. 642_{27} *urzol* 4, 166_1 *lagena· lagella lagilla lagel lagil* 3. 156_{52}. 214_{59} u. o. (*lagela* 4. 216_1) *labrum· lapel* (*lapelles lapelle*) *labal labil* 1. 631_{34}. 635_{46}. 642_9 2, 290_{66}. 312_{44} 3, 156_{28}. 215_2. 338_1 *fax· fachela facala facla* u. s. w. an zahlreichen Stellen, die auszuschreiben nicht lohnt. *colus· chonegla* 1. 526_{49} *chunecla* 2. 7_{42} *chunchla* 16_{50} *chlonachla* 364_3 *chuncula* 3. 315_{16} *cunicula* 332_{56} *castra· chastella* 2. 260_{40} *castrum· kastel* 4. 134_{47}

ΑΡΤΟΦΟΡΙΔΑ Sextus Empiricus adv. grammaticos § 234 (ich kenne die Stelle aus Rohdes Gr. Roman 331^1). Epiphanius 1. 266_2 Dindorf. Ngr. ΠΑΝΕΡΙ aus dem Italien. G. Meyer Neugr. Stud. 4. 68. — Germ. 8. 397 *fiscellum· paner in modum naris* [Exodus 2, 3] 398 *in cartallo· en paner· de virgis* [Deuter 26, 2]. vergl. Ahd. Gl. 1. 334 n. 17. 367 n. 11. 625_3. 4, 399_{34}. 594_{31} (Graff 3. 526 coll. 1. LIX Pb). Das ist altenglisch; jünger *calatus· a panyer* Wright-Wülcker 509. 29; Stratmann-Bradley s. v. *paner*. — *paner* steht auch in der bretonischen Bibel, sowohl für *cophinus* [frz. *panier*] wie für *sporta* [*corbeille*].

[1] Kluge Grundriss 1^2. 342, wo Belege für die angegebenen Formen erwünscht gewesen wären.

[2] Graff 3. 156 hat für *biril· cophinus* keinen weiteren Beleg: für das damit wohl identische *biral* (etwa 'Scheffel') nur einen [Ahd. Gl. 1. 594_{20}]. Bezeichnenderweise kehrt das Wort im Heliand wieder. 2868 in der gleichen Geschichte und in der gleichen Bedeutung: *that man birilos gilas twelibi fulli*. Otfrid hat *korbi*.

[3] *sporta* [2 Cor 11. 33]· *churpun vel sportalun* (*sportulun*) Ahd. Gl. 1. 809_{30}. *fiscella sportula* (*sportalla*) *churbelin* 3. 274_3.

[4] Einiges bei Polzin a. a. O. QF 88, 14^{13}.

lineas· linnola 1, 656_{6}[1] *pallii· phelloles* 2. 110_{50} *pallia· fellola* 3. 653_{41} *dama· damili* 4, 52_{12} *dammos· tammili* 2, 629_{13} *cepe· ciphol* 4. 235_{32} *cebolle* 46_{20}[2] *cornus· cornul* 229_{8} (davon *churnelbere* 2, 571_{53} *quirnilberi* 2. 686_{42} *cornilberi* 4. 344_{29} *curnilbom* Wadstein Klein. Altsächs. Sprachdenkm. 112, 11) *libri· libelles* Isidor 16, 8 *lumborum· lumblo* 40, 18.[3] Mehrfache Übereinstimmungen mit dem romanischen Sprachgebrauche zeigen auf den ersten Blick, dass wir es hier — so gut wie bei dem von Luft richtig erklärten got. *asilus* (= *asellus*) — mit dem vulgärlateinischen Ersatze lateinischer Grundworte durch die zugehörigen Deminutive zu thun haben.[4] Got. *aurkeis* ags. *ceaster* (neben relativ jungem *castel*) *cipe corntreo* deuten durch das Fehlen der deminutivischen Weiterbildung auf eine ältere Entlehnungsepoche hin.[5]

Zwei Fremdworte haben dem Tatianübersetzer helfen müssen, den Wechsel im Ausdruck, den das Original darbot, in seiner Sprache nachzubilden, das längst eingebürgerte *corba*, das von dem *cophinos* der Vorlage etymologisch unabhängig ist, und das durch die Vorlage unmittelbar an die Hand gegebene *sportella*. Einigermaassen vergleichbar ist das von Ælfric eingeschlagene Verfahren: in einer seiner Homilien heisst es *twelf wylian*, aber *seofon spyrtan*.[6] Ähnlich wechselt der mercische Matthäus des Rushworth Ms. zwischen *twælf monde* 14, 20. 16, 9 und *siofun sperta* 15, 37. 16, 10. Nur die nordhumbrischen Evangelien halten das Lateinische ganz fern, wenn sie, freilich mit arger Regellosigkeit[7], *ceawlas* [*ceulas cewlas ceaulas ceolas ceowlas ceaolas ceoulas*: *ceoflas*][8] und *monda mondo* neben einander gebrauchen. Im germani-

[1] 1, 395_{12}. 625_{23} *alfabeto· linnole*.

[2] Koerting 230 s. v. *cepulla*. Kluge Etymol. Wörterbuch s. v. *Zwiebel*.

[3] Kluge Grundriss I². 346 *urceus* 339 *lagena labrum* 338 *facula* 332 *colus* 330 *castellum* 341 *palliolum* 337 *cornus* 340 *liber lumbus*. Es ist sicherlich verkehrt, für *lapel libel* eine besondere Erklärung suchen zu wollen, wie Kluge es thut.

[4] Graeca Latina [Göttinger Universitätsschr. 1901] 20. Roensch It. und Vulg.² 95 *damula facula*. *lumbulus* ist frz. *nomble*.

[5] Dagegen stimmt ags. *lebil læfil* zum Althochdeutschen und zugleich zu as. *laud*. Weyhe PB 30, 106.

[6] Ed. Thorpe 2, 396, 6. 8. 402, 6. Vergl. oben S. 728 Anm. 2. An einer anderen Stelle der Homilien 388, 9 übersetzt auch Ælfric das lat. *sporta* durch *wylige*, wie es die westsächsischen Evangelien zu thun pflegen: *on anre wilian aleton ofer done weall* [Act 9, 25]

[7] Mc 8, 8 steht im Lindisfarne Ms. *cewlas vel mondo*, Mt 16, 9. 10 *cewlas — monda*, aber Mc 8, 19. 20 gerade umgekehrt *mondo — ceolas*.

[8] Ags. *cawel*, vergl. *sporta· cawl* Wright-Wuelcker 141, 14 *corbibus· caulum* 371, 27. 496, 32 u. s. w. Die kymrische Bibel, die sonst *basged* durchführt, unterscheidet einmal, Mt 16, 9. 10, *basgedaid* und *cawellaid*. V. Henry Lex. étymolog. du breton moderne 56 s. v. *kavel*. Ich verstehe vom Keltischen so gut wie nichts und von den Subtilitäten der englischen Mundarten nicht viel mehr, ich kann also die offenbar bestehenden Beziehungen und Abhängigkeitsverhältnisse nicht zu erläutern unternehmen. An Herleitung aus einem, wie es scheint, ad hoc erfundenen lat. *cavellum* glaube ich indess nicht. Weyhe PB 30, 134.

schen Alterthum stehen sie damit ebenso isolirt, wie heute die niederländische Bibel mit ihrer Gegenüberstellung von *twaalf korven* und *zeven manden*: das Zusammentreffen ist gewiss mehr als Zufall, der Reichthum der englischen und der niederländischen Sprache entfliesst der Mannigfaltigkeit ihrer mundartlichen Quellen.

II.

Was haben die Griechen der Sprache des Gotenvolkes gegeben? Das ist die Frage, die mich auf langem Umwege durch die Synonymik des 'Korbes' geführt hat.[1]

Natürlich muss man principiell unterscheiden zwischen mechanischen Transscriptionen, die die Hülflosigkeit oder Verlegenheit des Übersetzers verrathen, aber die Geschichte der Sprache meist wenig oder gar nichts angehen, und wirklichen Fremdworten, die trotz ihrer ausländischen Herkunft das Bürgerrecht in einer neuen Heimat erlangen oder doch ernstlich anstreben. *aiwxaristian alabalstraun aromata byssaun gazaufylakio* (dat.) *hairaiseis praitoriaun taitrarkes zeloten* (gewiss auch *laigaion* und *spaikulatur*, obwohl der Gote sie in dieser griechischen Nominativform auch accusativisch gebraucht[2]) bleiben griechisch und fremd trotz der gotischen Buchstaben, die nur eine Verkleidung, nicht die beginnende Einbürgerung bedeuten. Lc 16, 19 καὶ ἐνεδιδύσκετο πορφύραν καὶ βύσσον *jah gawasids was paurpaurai jah byssaun*: hier wird *paurpaura* ganz wie ein gotisches Wort und nach den Forderungen gotischer Syntax behandelt, βύσσον aber mechanisch, selbst mit den Zufälligkeiten der Casusform, in die widerstrebende Construction des gotischen Satzes hineingezogen. Ein Nothbehelf rathloser Interpretation ist es auch nur, wenn Ioh 12, 3 νάρδου πιστικῆς in *nardaus pistikeinis*[3] transscribirt, nicht übersetzt wird. Das gotische Suffix darf

[1] Die Dissertation von C. Elis Über die Fremdworte und fremden Eigennamen in der gotischen Bibelübersetzung, Göttingen 1903, kommt nur als Materialsammlung in Betracht, deren Angaben überdies in Einzelheiten der Nachprüfung und Correctur bedürfen.

[2] *namo mein Laigaion* λεγεὼν ὄνομά μοι Mc 5, 9 *saei habaida Laigaion* τὸν ἐσχηκότα τὸν λεγεῶνα 15 *insandjands sa þiudans spaikulatur* ἀποστείλας ὁ βασιλεὺς σπεκουλάτορα 6, 27. Hier von lateinischen Lehnworten zu sprechen ist Willkür: einzige Quelle ist der griechische Bibeltext. — Merkwürdig ist es, dass in der Flexion des Namens Σίμων gerade der Accusativ seine griechische Form festhält: n. *Seimon* g. *Seimonis* d. *Seimona* a. *Seimona* (Mc 3, 18. 15, 21). Für die im Griechischen indeclinablen Namen wie Ἀβραάμ Ἰακώβ Ἰσαάκ gilt dagegen das Paradigma *Abraham Abrahamis Abrahama Abraham*.

[3] Übrigens halte ich es für sehr wahrscheinlich, dass man *pistikeins* lesen muss. Das Geschlecht zu ändern lag kein rechter Anlass vor. *pistikeins* bleibt dem griechischen πιστικῆς eben so nahe, wie *apaustauleins aipiskaupeins* 1 Cor 9, 2. 1 Tim 3, 1 den griechischen Genetiven ἀποστολῆς ἐπισκοπῆς. Der Schreibfehler hat eine Parallele an Neh 7, 21 *Azaukeins* [so Kauffmann. *Azaukaeins* Cod.]. Leichter noch konnte *pistikeins* durch das unmittelbar folgende *filugalaubis* beeinflusst werden, das zu *balsamis* gehört.

uns nicht täuschen: auch die Lateiner wussten mit dem Adjectivum nicht fertig zu werden und nahmen es deshalb ohne den Versuch einer Übersetzung, natürlich mit latinisirter Endung in ihren Text.[1] Wir sind inzwischen nicht klüger geworden und sollten uns hüten ein Wort, das Ulfilas so wenig verstand wie wir heute, mit schnell bereiter Redensart zu einem Terminus der internationalen 'Handelssprache' des Alterthums zu stempeln.

Eine Anzahl griechischer Worte ist den Goten nicht in directem Verkehr, sondern durch römische Vermittelung zugekommen. Für *paurpaura* steht das fest durch die Lautform, die genau zu lat. *purpura*, schlechterdings nicht zu gr. ΠΟΡΦΥΡΑ passt: darnach darf man Ähnliches vermuthen auch für *balsan saban*, die von der Wortwahl des originalen Bibeltextes vollkommen unabhängig, also sicher eingebürgerte Bestandtheile des gotischen Lexikons sind[2], dann auch für *sinap skaurpjo barbarus nardus smyrn*, soweit diese Wörter wirklich Kurs im Leben der Goten hatten: denn ohne Ausnahme gehören sie auch dem lateinischen Wortschatze an.

Selbst bei *assarjau* = ΑϹϹΑΡΙΟΥ Mt 10, 29 [*asse* Lat.] ist die Frage vielleicht nicht ganz unberechtigt, ob gr. ἈϹϹΑΡΙΟΝ die Quelle ist oder ein lat. *assarius*: wenigstens setzen die Flexionsformen, in denen ein anderer Münzname, ΔΡΑΧΜΉ, auftritt[3], einen Nominativ *drakma* voraus, den man ohne Zwang nur aus dem latinisirten *drachma* begreifen kann. Da jedoch sonst das lat. Suffix *-arius* in der gotischen Flexion ganz anders behandelt wird, halte ich es für glaublicher, dass Ulfilas das ΑϹϹΑΡΙΟΝ seiner Vorlage mit oberflächlicher Germanisirung einfach übernommen hat, weil ihm ein passender Ersatz in seiner Sprache naturgemäss nicht zur Verfügung stand. Bei Worten technischer Bedeutung ist mit dieser Möglichkeit überall zu rechnen. Vergleiche *sikle m* = ϹΊΚΛΟΥϹ ΤΕϹϹΑΡΑΚΟΝΤΑ Neh 5, 15.[4]

Die grosse Masse der griechischen Fremdworte, die wir bei Ulfilas lesen, gehört dem Vorstellungs- und Gedankenkreise der speciell kirchlichen Sprache an. Gewiss ist es charakteristisch, dass auch diese Worte ganz überwiegend in der Sprache der lateinischen Kirche wiederkehren.[5] Die besondere kirchlich-technische Bedeutung, die sich bei

[1] Roensch It. und Vulg.² 247.

[2] *saban* Mt 27, 59 = ϹΙΝΔΌΝ, *balsan* an mehreren Stellen, stets = ΜΎΡΟΝ.

[3] *drakmans, drakmin ainamma* Lc 15, 8 *drakmein þammei fralaus* 9. Das männliche Geschlecht beweist, dass *drakmein* nur ungenaue Schreibung für *drakmin* sein kann. Ein dem gr. ΔΡΑΧΜΉ entsprechendes got. *drakma* existiert also gar nicht. Vergl. Jellinek Beiträge zur Erklärung der german. Flexion 80.

[4] Ohrloff Zeitschrift für Deutsche Philologie 7, 254.

[5] Bernhardt Vulfila XXVII Bréal Mémoires de la Société de Linguistique 7 (1892), 135 ff.

ihnen vielfach entwickelt hatte, lief Gefahr bei einer Übersetzung verwischt oder verfälscht zu werden[1]: das galt für die Lateiner wie für die Goten in gleichem Maasse und mit der gleichen Wirkung. Deshalb haben wir, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, schwerlich ein Recht auch hier den Lateinern eine bedeutsame Vermittlerrolle anzudichten. Vielmehr beweist der Gote eine für uns lehrreiche Unabhängigkeit und Selbständigkeit, indem er manche griechische Termini ohne Scheu übersetzt, die die Lateiner einfach zu entlehnen sich begnügt haben, so ἄβυσσος ὁλοκαύτωμα παράδεισος σκηνοπηγία βαπτίζειν. Andererseits zeigt die gotische Lautform von *aipiskaupeins apaustaulein* und *aipistaule*[2], das man wohl unbedenklich dem Kreise der kirchlichen Wörter wird einordnen dürfen, unmittelbaren Anschluss an das griechische Muster: auch *praufetus* ist als Umbildung von προφήτης wohlverständlich, widerstrebt aber energisch jedem Versuche einer Herleitung aus lat. *profeta*. Wie der griechische Text die Grundlage der gotischen Bibel bildet, so ist auch die griechische Kirchensprache das Vorbild der gotischen geworden.

Aber sobald man neben und hinter dem kirchlichen Einflusse den profanen sucht, tritt uns statt der Fülle der Beziehungen die bitterste Armuth entgegen: es giebt im gotischen Lexikon fast gar keine griechischen, vom Latein unabhängigen Lehnworte, denen man zutrauen möchte, auch ohne christliche Mission, ohne Predigt und Bibellection ihren Weg zu den Germanen gefunden zu haben.[3] Der Masse des römischen oder

---

[1] Sobald die speciell kirchlich-technische Bedeutung fehlt, können einheimische Wörter an die Stelle der griechischen treten. So *airus* für ἄγγελος (*aggilus*), *andbahts* für διάκονος (*diakaunus*). Krafft Kirchengeschichte der germanischen Völker I, 277. 309. 319. Dass die Unterscheidung indess nicht ganz streng durchgeführt wird, ist begreiflich.

[2] *aipiskaupeins* ἐπισκοπῆς 1 Tim 3, 1 *apaustauleins* ἀποστολῆς 1 Cor 9, 2 *du apaustaulein* εἰς ἀποστολήν Gal 2, 8 *aipistaule* ἐπιστολή 7mal *aipistaulein* ἐπιστολῇ 1 Cor 5, 9 *aipistaulein* ἐπιστολήν Rom 16, 22 (*þairh aipistaulein* 2 Thess 2, 2) *aipistaulem* d. pl. 2 Thess 3, 17 (wohl für *aipistauleim*). Vergl. *Syntykein* Συντυχήν Phil 4, 2. Ganz anders n. d. *Magdalene* [Mc 16, 9] d. *Abeilene* (ungenau für *-es*) [Lc 3, 1], also mit einfacher Beibehaltung der griechischen Flexion. Beides vereinigt sich in der Wiedergabe von συναγωγή. *us synagogein* Ioh 12, 42 *in þizai synagogein* Lc 4, 20. 28. 33 *in synagogein* acc. 4, 16. 6, 6 (ohne Präposition 7, 5): *in þizai synagogen* Mc 1, 23. 29 *in synagogen* acc. 1, 21. 3, 1. Der acc. *synagogen*, der in Mc 1 auf die Schreibung des Dativs unberechtigten Einfluss gewonnen hat, gehört zusammen mit *in synagoge* ἐν τῇ συναγωγῇ Mc 6, 2 Ioh 6, 59 *synagoges* gen. Lc 8, 49 (d. *synagoges*). Ulfilas flectirte offenbar entweder ganz griechisch [*synagoge*] *synagoges synagoge synagogen* oder halbgothisch [*synagoge*] [*synagogeins*] *synagogein synagogein*. Vergl. auch Jellinek a. a. O. 79.

[3] *daga azyme* ἡμέρᾳ τῶν ἀζύμων (*di azymorum*) Mc 14, 12 wird man mir kaum entgegenhalten wollen. Und *hweila þymiamins* τῇ ὥρᾳ τοῦ θυμιάματος Lc 1, 10 (ähnlich in V. 11) ist durch die Äusserlichkeit der gotischen Endung gewiss nur unwesentlich unterschieden von dem doch in der Form ganz griechisch gebliebenen *aromata* ἀρώματα Mc 16, 8. Es ist denn doch ein allzu mechanischer Schluss, wenn man diese angeblichen Lehnworte, die in Wirklichkeit beibehaltene Bestandtheile der Vorlage sind, auf das 'Bekanntwerden mit griechisch-orientalischem Luxus' deutet.

durch römische Vermittelung weitergegebenen Sprachgutes, das im Munde der Goten bereits ganz heimisch geworden ist[1], kann ich überhaupt nur zwei griechische Worte ohne ausgesprochen kirchliche oder biblische Prägung gegenüberstellen, *marikreitum* 1 Tim 2, 9, dessen Endung nach dem ersten Eindrucke besser zu ΜΑΡΓΑΡΊΤΗΣ als zu *margarita* zu stimmen scheint, und *spyreidans*, das Mc 8, 8. 20 für gr. ΣΠΥΡΊΔΑΣ eintritt. Beide muss man sich indess ein wenig genauer ansehen, ehe man ihnen traut.

Lc 9, 17 ΚΛΑΣΜΆΤΩΝ ΚΌΦΙΝΟΙ ΔΏΔΕΚΑ *gabruko tainjons twalif* Ioh 6, 13 ΔΏΔΕΚΑ ΚΟΦΊΝΟΥΣ ΚΛΑΣΜΆΤΩΝ *twalif tainjons gabruko*: Mc 8, 8 ΚΛΑΣΜΆΤΩΝ ἙΠΤᾺ ΣΠΥΡΊΔΑΣ *gabruko sibun spyreidans*: 8, 19 ΠΌΣΟΥΣ ΚΟΦΊΝΟΥΣ ΠΛΉΡΕΙΣ ΚΛΑΣΜΆΤΩΝ *hwan managos tainjons fullos gabruko*: 20 ΠΌΣΩΝ ΣΠΥΡΊΔΩΝ ΠΛΗΡΏΜΑΤΑ ΚΛΑΣΜΆΤΩΝ *hwan managans spyreidans fullans gabruko*. Ulfilas unterscheidet hier mit Überlegung *tainjons* und *spyreidans*, wie der althochdeutsche Tatian *chorba* und *sportella*, wie Ælfric *wylian* und *spyrtan*. Ihm geht's also wie fast allen Germanen angesichts der durch die Speisungsgeschichte dem Übersetzer gestellten Aufgabe: sein Synonymenvorrath reicht nicht aus[2], er befindet sich in einer Zwangslage, in der kein anderer Ausweg sich zeigen will als die mehr oder weniger mechanische Beibehaltung des fremden Wortes. Damit verliert aber die Stelle jede Beweiskraft für die Annahme, dass es schon vor Ulfilas und unabhängig von seiner Übersetzerthätigkeit ein aus dem Griechischen in's Gotische aufgenommenes *spyreida* gegeben haben müsse. Mit seinem ganz und gar ungotischen *y* sieht es ja auch mehr gelehrt als volksthümlich aus. Bleibt der einzige, allerdings durch zwei Codices verbürgte Beleg für *marikreitum*, dem man allgemein ein gotisches Masculinum *marikreitus* entnimmt. Allzu sicher ist indess dieser Schluss

---

[1] *akeit alew anno* [*annona*· ΣΙΤΗΡΈΣΙΟΝ CGL 2, 18_7 ἈΝΝΩΝΑ· *salarium* 228_5 *annonam*· victum datum annuatim *iarlicho* Ahd. Gl. 2, 615_{75}] *arka asilus* [*asellus*] *aurali* [*orarium*: ahd. *orul* Ahd. Gl. 2, 399_{62} *orel* 483_{21} *orare* 411_{47} = *flammeolum*, ags. *orel*] *aurkeis* [*urceus*] *faskja* [*faasgi* Ahd. Gl. 1, 622_{57} cf. 2, 733_{17}] *kaisar kapillon karkara katils kaupon kubitus anakumbjan lukarn mes militon paurpura plapja* [wenn = *platea*] *pund sigljo gasigljan smap*; dazu die zweideutigen oder zweifelhaften Fälle wie *balsan barbarus drakma maimbrana nardus rapjo saban sakkus skaurpjo smyrn*. Besonders wichtig ist die Entlehnung des Suffixes *-areis*, das sich selbständig nicht nur mit germanischen Wortstämmen, sondern einmal auch mit gr. ΔΑΙΜΩΝ verbindet: *daimonareis* ΔΑΙΜΟΝΙΖΟΜΕΝΟΣ Kraffe a. a. O. 277. — Ganz merkwürdig ist *aipistulans* Neh 6, 17 [hier in der Vorlage ΕΠΙΣΤΟΛΑΙ] 19 [ΕΠΙΣΤΟΛΑΣ], das sich von dem neutestamentlichen *aipistaule* = ΕΠΙΣΤΟΛΉ doch nicht bloss durch die (von Jellinek a. a. O. 79 ohne Rücksicht auf die Casusverschiedenheit in Vorlage und Übersetzung und deshalb falsch erklärte) Flexion, sondern auch durch die Vocalisation der Pänultima unterscheidet. Das lat. *epistula*, mit regelmässigem *u* gegenüber gr. ΕΠΙΣΤΟΛΉ, scheint durch die Form *aipistulans* unverkennbar durch. Diese Discrepanz zwischen der Nehemiasübersetzung und dem gotischen Neuen Testamente ist jedenfalls beachtenswerth.

[2] ΣΑΡΓΆΝΗ 2 Cor 11, 33 hat Ulfilas als ΠΛΈΓΜΑ aufgefasst und dementsprechend durch *snorjo* übersetzt. Ein Synonym von ΣΠΥΡΊΣ ist das natürlich nicht.

nicht, da es einige Fälle unrichtiger Schreibung mit *u* statt *o* giebt, *supuda* statt *supoda* Mc 9, 5, *spaikulatur* für *spaikulator* Mc 6, 27, *sunjus* cod. A für *sunjos* cod. B Eph 1, 13.[1] Jedenfalls wäre *marikreitom*, zu einem Nominativ *marikreita*, historisch viel begreiflicher, da es die Herleitung aus lat. *margarita* gestatten würde. Auch könnte die vom Lateinischen abweichende Endung, wenn man doch vorzieht, die überlieferte Form für richtig zu halten, durch irgend welche für uns nicht mehr erkennbare volksetymologische Anknüpfung veranlasst worden sein.[2] Auch bei dieser möglichen Voraussetzung würde die Nöthigung entfallen, das Wort unmittelbar aus dem griechischen μαργαρίτης abzuleiten.

Von einem allgemeinen und längere Zeit wirkenden Kultureinflusse der Griechen auf die Goten hätte ein reichlicherer Niederschlag auch in den Denkmälern ihrer Sprache zurückbleiben müssen. Offenbar hat nichts derart stattgefunden. Erst mit der energisch betriebenen Christianisirung, ohne lange Vorbereitung durch ältere Verkehrsbeziehungen, setzt die Wirkung der griechischen Kirche, nicht des griechischen Volkes, auf die gotische Sprache ein und hält sich zunächst ganz im Kreise der von der Kirche gepflegten Vorstellungen und Begriffe. Was sich im weiteren Verlaufe und im Anschluss an diese Anfänge entwickelt hat, wissen wir nicht, da unsere Kenntniss der Sprache auf die Ulfilasbibel beschränkt ist, die eben selbst der Epoche der Anfänge angehört, doch sicher nicht der allerersten Anfänge. Denn die in's Gotische übernommenen fremden Kirchen- und Bibelworte bewegen sich zwischen den beiden Extremen mechanischer Transscription, die uns den Übersetzer gleichsam bei seiner Arbeit, ringend mit all ihren Nöthen und Schwierigkeiten, zeigt, und volksthümlicher Adaptirung, die ohne Zweifel eine längere Dauer mündlichen Gebrauches voraussetzt. So hat *aggilus* das ungothische *e* mit dem in solcher Stellung für den Germanen allein möglichen *i*-Vokal vertauscht[3] und *praufetus* an den allermeisten Stellen, ganz unabhängig von der griechischen Form, die Endung und Flexion von *aggilus apaustaulus Iudaius* und anderen zwar fremden, aber schon eingebürgerten Namen angenommen[4]: sing. n. *praufetus*, g. *praufetaus*, d. *praufetau*, a. *praufetu*, pl. n.

[1] Umgekehrt kommt auch *sunjos* für *sunjus* vor. Offenbar können die Schreiber den gen. sing. *sunjos* und den nom. pl. *sunjus* nur schlecht auseinanderhalten. Bernhardt Vulfila LVI.

[2] Vergl. ags. *meregrot*, ahd. *marigreoz*.

[3] Ahd. *angil engil*.

[4] Vergl. *barbarus jah Skyþus* Col 3, 11 (worüber falsch v. Grienberger ZfDA 39, 157). Für Ausländer ist die griechische 2. Declination gleichsam die Normalflexion der Masculina. Siehe meine Orthographica [Marburg 1894] p. XXXIX. *Iohannes Despotus* [Despot von Epirus 1323–1335] auf Münzen [Wiener Numismatische Zeitschrift 3, 498]. Auch im Syrischen kommen ähnliche Beispiele öfters vor.

praufeteis. g. *praufete*, d. *praufetum*. a. *praufetuns*, neben seltenen Ausnahmen sing. n. *praufetes* Mc 6. 15: 11, 32 Ioh 7. 40. g. *praufetis* Mt 10, 41. deren formale Behandlung sich nach den Eigennamen wie *Herodes Iohannes* richtet. Auch das feste *ē* von *aiwaggeli aiwaggeljo*, das in so merkwürdigem Gegensatze zu der sonst doch für Ulfilas maassgebenden griechischen Form. εὐαγγέλιον. steht. muss volksthümlich gewesen sein und hängt gewiss irgendwie zusammen mit der Stellung und Wirkung des Accentes. nur weiss ich nicht. ob des griechischen oder des lateinischen Wortes.[1] Denn die Endung des got. *aiwaggelista* — *apaustaulans*. *praufetuns*. *aiwaggelistans* Eph 4. 11. *waurstw waurkei aiwaggelistins* 2 Tim 4. 5 — beweist unwiderleglich. dass dem griechischen Einflusse ein römischer vorangegangen und dass die allerersten Keime christlicher Mission im Gotenvolk nicht von εὐαγγελισταί. sondern von *euangelistae* gelegt worden sind.[2] Den Slaven ist es später bekanntlich gerade so ergangen: auch in ihrer sonst durchaus von Byzanz beherrschten Kirchensprache sind Spuren einer älteren. vom lateinischen Westen ausgegangenen Einwirkung nicht zu verkennen.[3]

Bei der Wiedergabe griechischer Wörter hat sich Ulfilas nicht immer ängstlich an den Buchstaben des Originals gebunden, sondern auch dem lebendigen Sprachgebrauch. den er ohne Zweifel aus eigener Praxis kannte. gelegentlich Einfluss gestattet. Mc 15. 16 *þatei ist praitoriaun*. Ioh 18. 28 *in praitoriaun* — *in praitoria*[4]. 33 *in praitauria*, 19. 9 *in praitauria*[5]. Der griechische Text hat überall den Singular πραιτώριον im Einklang mit der lateinischen Gewohnheit. die in Prosa nur *praetorium* anerkennt. Aber ein Grieche oder Griechenschüler des

---

[1] Solche von der Accentstelle abhängigen Dehnungen sind in der lateinischen Poesie nicht ungewöhnlich bei griechischen Namen. die erst in der Kaiserzeit aufgenommen werden. Doch ist die Dehnung nicht obligatorisch. Eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse wäre erwünscht.

[2] *evangelizare* ist noch italienisch. Auch von Bonifatius heisst es in Willibalds vita 37, 17 ed. Levison: *euangelizans verbum Dei*. Freilich vermag ich *euangelista* in der Bedeutung 'Prediger des Evangeliums' ausserhalb des Neuen Testamentes nicht nachzuweisen.

[3] Jagić Zur Entstehungsgeschichte der kirchenslavischen Sprache I 81 [Denkschriften der Wiener Akademie. philosoph.-histor. Cl. 47. Bd. 1902].

[4] Vergl. Mt 10. 41 *sa andnimands praufetu in namin praufetaus mizdon praufetis nimiþ*: da variirt Ulfilas ohne Noth die Form. Im Griechischen steht natürlich beide Male προφήτου

[5] Ulfilas schrieb *praitoria*. aber in Italien musste man das nach den inzwischen veränderten Aussprachsgewohnheiten *praituria* lesen. In der rein lateinischen Umgebung störte diese Abweichung der Aussprache von dem ohne Zweifel als verwandt empfundenen *praetorium* und um den *o*-Laut zu retten. führte ein Schreiber das *au* ein. Aus demselben Grunde tritt gelegentlich *Hairodiadins* auf. mit *ai* statt *e*. das nun wie *i* klang. Mc 6.17. Bernhardt zu Phil 4. 3. *Dauriþaus* des Kalenderbruchstückes ist, wie der Mittelvocal beweist. direct lateinisch. Schuchardt Vocalismus des Vulgärlateins 1. 30.

vierten Jahrhunderts, der an den Titel ἔπαρχος ὕπαρχος oder πραιφεκτος τῶν πραιτωρίων [*sic*] gewöhnt war[1], mochte leicht dazu verführt werden, πραιτώριον mit πραιτώρια zu vertauschen.

Lc 18. 12 δὶς τοῦ σαββάτου, wo σάββατον die Woche[2] bedeutet, übersetzt Ulfilas *twaim sinþam sabbatus*. Nach der gleichen Analogie hat er éinmal auch pluralisches σαββάτων behandelt: *sabbatum* Col 2. 16. Sonst lässt er dafür vielmehr *sabbatim* eintreten: τοῖς σάββασιν *sabbatim* Mc 2. 24. ἐν τοῖς σάββασιν *in sabbatim* 3. 4 Lc 4. 31. Ein dazu gehöriger Genetiv kommt öfter vor, z. Th. an schwierigen Stellen. κατὰ μίαν σαββάτων *ainhvarjanoh sabbate* 1 Cor 16. 2. τῆς μιᾶς σαββάτων *þis dagis afarsabbate* Mc 16. 2. mit dem Zusatze von *dags* in zwei weiteren Versen. τὸ σάββατον οὐ τηρεῖ *sabbate daga ni witaiþ* Ioh 9. 16. διαγενομένου σαββάτου *invisandins sabbate dagis* Mc 16. 1. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle verfährt indess der Übersetzer ganz anders. ἦν δὲ σάββατον *wasuh þan sabbato* Ioh 9. 14[3]. καὶ γενομένου σαββάτου *jah biþe warþ sabbato* Mc 6. 2. τὸ σάββατον διὰ τὸν ἄνθρωπον ἐγένετο *sabbato in mans warþ gaskapans* 2. 27. κύριός ἐστιν ὁ υἱὸς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τοῦ σαββάτου *frauja ist sa sunus mans jah þamma sabbato* 2. 28. ἐν σαββάτῳ *in sabbato* Ioh. 7. 22. 23 [bis]. ἐν σαββάτῳ δευτεροπρώτῳ *in sabbato anþaramma frumin* Lc 6. 1. ὅ ἐστιν προσάββατον *saei ist fruma sabbato* Mc 15. 42[4], πρώτῃ σαββάτου *frumin sabbato* Mc 16. 9. ἐν τῇ ἡμέρᾳ τῶν σαββάτων *in daga sabbato* Lc 4. 16[5]: mit dem Zusatze *dags*, der im griechischen Texte keine Stütze hat[6]: κύριός ἐστιν ὁ υἱὸς τοῦ ἀνθρώπου καὶ τοῦ σαββάτου *frauja ist sa sunus mans jah þamma sabbato daga* Lc 6. 5, τοῖς σάββασιν *sabbato daga* [an einem bestimmten Sabbat] Mc 1. 21. 2. 23[7]. 3. 2[8]. *sabbato dagam* [allgemein] Lc 6. 9[9]. ἐν τοῖς σάββασιν *in sabbato dagam* [allgemein] Lc 6. 2[10]. ἐν τῷ σαββάτῳ *in sab-*

[1] M. Mentz De magistr. Roman. graecis appellat., Jena 1894. 43. In der Litteratur kommt dafür τῶν στρατοπέδων vor. Ioh. Lydus de magistr. 61. 5 Wuensch ὥστε οὐ μόνον ἐν τοῖς [illegible] τὸν ὕπαρχον τῆς αὐλῆς, ἣν καὶ πραιτώριον πανταχοῦ καλουμένην κατὰ τὸν ἑνικὸν ἀριθμὸν ἐδηλώσαμεν, ἀλλ' ἤδη μὲν καὶ κατὰ τὸν πληθυντικὸν καλῶς ὠνομασμένον· οὐ μόνον γὰρ λέγεται πραίφεκτος πραιτωρίου, ἀλλὰ καὶ πραίφεκτος πραιτωρίων, οἱονεὶ ἡγεμὼν τῶν πραιτωρίων, ὑπακουομένου ταγμάτων ἢ σπειρῶν ἢ στρατευμάτων ἢ δυνάμεων. Man wusste also nicht recht, wie der pluralische Genetiv zu verstehen war.

[2] Die Frage, wie weit sinngemäss übersetzt ist, kann ich hier unerörtert lassen.

[3] *sabbate daga* 9. 16. Hier wie in den folgenden Anmerkungen muss man doch wohl an die Absicht der Variation bei Ulfilas glauben.

[4] *sabbate dagis* 16. 1.

[5] *in sabbatim* 4. 31.

[6] Bernhardt zu Ioh. 9. 16.

[7] *sabbatim* 2. 24.

[8] *in sabbatim* 3. 4.

[9] Hier *hvan skuld ist sabbato dagam*, aber Mc 3. 4 *skuldu ist in sabbatim*.

[10] Hier *þatei ni skuld ist taujan in sabbato dagam*, aber Mc 2. 24 *sabbatim þatei ni skuld ist*.

bato daga Lc 6. 7. ΕΝ ΕΤΕΡΩ ϹΑΒΒΑΤΩ *in anþaramma daga sabbato* Lc 6, 6: ΟΥΧ Ο ΑΝΘΡΩΠΟϹ ΔΙΑ ΤΟ ϹΆΒΒΑΤΟΝ *ni manna in sabbato dagis* Mc 2. 27. Da haben wir ein masculinisch behandeltes indeclinables *sabbato*, das in der Verbindung mit flectirtem *dags* alle Casus, ohne diesen Zusatz aber nur den Nominativ und Dativ Singularis, nicht auch den Genetiv vertreten kann: ΤῸ ϹΑΒΒΑΤΟΝ ΔΙᾺ ΤΟΝ ἌΝΘΡΩΠΟΝ ἘΓΕΝΕΤΟ, ΟΥ̓Χ Ὁ ἌΝΘΡΩΠΟϹ ΔΙᾺ ΤΟ ϹΑΒΒΑΤΟΝ, ὩϹΤΕ ΚΎΡΙΌϹ ἘϹΤΙΝ Ὁ ΥἹῸϹ ΤΟΥ͂ ἈΝΘΡΏΠΟΥ ΚΑῚ ΤΟΥ͂ ϹΑΒΒΑΤΟΥ *sabbato in mans warþ gaskapans, ni manna in sabbato dagis, swaei frauja ist sa sunus mans jah þamma sabbato* Mc 2. 27 f. (dafür *þamma sabbato daga* Lc 6. 5). Dass die schon ganz geläufige, wenn auch noch nicht obligatorisch gewordene Verbindung *sabbato dags* mit dem festgefügten ahd. *sambaztag*, dessen Nasal ich KZ 33. 383 aus einer vulgären, vermuthlich auch in's nachulfilanische Gotisch eingedrungenen Nebenform des griechischen Wortes erklärt habe, in Zusammenhang steht, scheint mir ohne Weiteres einleuchtend zu sein. Was aber ist dies erstarrte *sabbato*, das zur Dativfunction bessere Beziehungen unterhält als zum Genetiv? Im Neugriechischen antwortet man auf die Frage ΤΙ ἘΧΟΜΕ ΑΥ̓ΡΙΟ; mit ϹΑΒΒΑΤΟ, und so, mit Accent auf der Pänultima, heisst der Sonnabend im volksthümlichen Gebrauche stets[1] (doch in Unteritalien noch *sávato* neben *samba* Pellegrini 219 in Übereinstimmung mit der alten auch von Spaniern und Portugiesen festgehaltenen Betonung[2]). Hatzidakis Einleitung 426 will das durch den Einfluss der zahlreichen Nomina auf -ᾶΤΟϹ erklären, und man muss zugeben, dass diese Auffassung unbedenklich ist. Doch bietet sich noch eine zweite Erklärungsmöglichkeit, sobald man sich entschliesst, die Merkwürdigkeit der gotischen Form *sabbato* und die Besonderheit der neugriechischen Accentuation durch einander aufzuhellen. Es ist eine bekannte Thatsache, dass Zeitbezeichnungen, die oft zu Zwecken der Datirung verwendet werden, gern in der dafür geeigneten grammatischen Form erstarren: unser *Mitternacht* und *Weihnachten* stammen aus den häufig gebrauchten Verbindungen *ze mitter naht* und *ze den wîhen nahten*, und das lat. *meridie*, eigentlich ein Locativ **medieí die*, kann noch bei Plautus, ohne das später hinzugetretene Casuszeichen *s*, den Nominativ vertreten: *iam adpetit meridie* Most. 651.[3] So mag im Griechischen der datirende Dativ ϹΑΒΒΑΤΩ[4], wenigstens im Osten, ein Übergewicht über die anderen Casus erlangt, dadurch die Accen-

[1] Wie mich die HH. Dr. Kakridis und K. Dieterich belehrt haben. Der Letztere weist mir auch mehrere Verse aus Volksliedern nach, die diese Betonung bestätigen.

[2] *sábado*, Groeber Arch. für lat. Lexikographie 5. 454.

[3] Leo zu Most. 579.

[4] Blass Grammatik des neutestam. Griechisch § 38, 4.

tuation bestimmt und auch den Goten sich als geeignetste Form für die Entlehnung empfohlen haben. Das moderne CABBATO kann man natürlich mit demselben Rechte auch als CABBATω verstehen, und in Fällen, wo der Gote *in sabbato* für ЄN CABBATω hat, ist die Identität der Formen unmittelbar deutlich.

Die griechischen Worte wirkten auf den Goten nicht als todte Schriftbilder, sondern durch den lebendigen Klang der gesprochenen und gehörten Laute. Sein Verfahren bei der Umschrift wird durch das Ohr beherrscht, nicht durch's Auge. Deshalb schreibt er nicht bloss consequent *praizbyterei*, sondern selbst *Aizleim* für Є[illegible] Lc 3. 25. das ital. *egloga* (frz. *eglogue*) und das ngr. [illegible]TONω zeugen noch heute davon, dass im Altgriechischen einst s die Kraft besessen hat, vorausgehende tonlose Consonanten unter bestimmten Bedingungen in tönende zu verwandeln. Statt ЄYOΔIA Phil 4. 2. das Ulfilas wohl zu ЄYωΔIA 'Wohlgeruch' missverstand[2], lesen wir *Aiodia*, wie auf griechischen Inschriften CKEOΘΗKA KATECCKEωCE KATECKEACA.[3] Umgekehrt wird das in *Aiodia* fehlende Element verdoppelt in *Aiwwa* = ЄYA und *Laiwweis Laiwweiteis* = ΛEYEÍ ΛEYÎTAI; da auch die Lateiner und Slaven Ähnliches zeigen, muss diese Schreibung in einer Eigenthümlichkeit der griechischen Aussprache begründet sein.[4] Für uns ist es indess nicht immer leicht mit Sicherheit festzustellen, in welcher Lautform Ulfilas die griechischen Worte gehört haben mag. Besonders für die Frage des *h*-Lautes, der durch Zufälligkeiten der Schriftgeschichte frühzeitig aus der Reihe der Buchstaben verdrängt, aber trotzdem bis fast zum Ausgange des Alterthums lebendig geblieben ist, sind die Überlieferungsbedingungen sehr ungünstig. Die grammatische Codification der Kaiserzeit, von der unsere heutige Praxis abhängig ist, soweit wir nicht einfach der Willkür byzantinischer Schulmeister ausgeantwortet sind, galt der classischen Sprache weit zurückliegender Epochen und vernachlässigte die Zeugnisse des gleichzeitigen Lebens. Erst durch eine planmässige Heranziehung auch der gesammten Nebenüberlieferung, deren Zeugnisse bei Lateinern und Goten, Syrern und Kopten in reicher Fülle fliessen, lassen sich die wirklichen Aussprachsgewohnheiten der Kaiserzeit einigermaassen feststellen. Seit Jahren habe ich

---

[1] *Fynikiska* Mc 7. 26 *in Lystrys* 2 Tim 3. 11.

[2] Wohlgeruch ist bekanntlich ein Zeichen christlicher Heiligkeit.

[3] Quaest. ep. 48. 511.

[4] *Euua Leuui Leuuitis* Rönsch Collect. philol. 174 *leuuitae* di. *leguitae* wohl für *leuitae* CIL XI 2589 *Jevva* Miklosich Lex. palaeoslov. 1149 Altslov. Lautlehre [3] 188 (auch *Jevga* mit einer Lautentwicklung, die sonst nur vor *i* auftritt und da sicher durch griechische Aussprachsverhältnisse bedingt ist: vergl. *Eugippius* aus *Euepius* Orthographica xxxix Graeca Latina 71. Siehe auch Kauffmann Zeitschrift für Deutsche Philologie 31. 97.

auf solche Zeugnisse gefahndet und glaube, indem ich mir den Beweis vorbehalte, mit einiger Zuversicht etwa folgende Aufstellungen wagen zu dürfen. Man hörte die Interaspiration gemeinhin noch deutlich in der Compositionsfuge, auch in ἀνἁλίσκω und παροἱμία. Man sprach regelmässig Ἁαρών Ἁβραάμ Ἱωάννης (aber Ἰσαάκ ohne Hauch).[1] Ganz gebräuchlich war die Aspiration in ἑλπίς ἕτος ἵδιος ἕρημος, vielleicht auch in ὁπώρα, durch Analogie übertragen auf ἱδεῖν ὁψεσθαι (von ὁρᾶν) und auf die Zahlworte ἑννέα ὁκτώ (von ἕξ).[2] Dass man neben ἔθνος auch ἕθνος sprach, etwa mit Anticipation des dem ε anhaftenden Hauches, lässt sich mit Sicherheit folgern aus dem übereinstimmenden Zeugniss der Armenier, die *het'anos* für 'Heide' sagen[3], und der Kopten, deren Bücher sahidischen Dialectes consequent ϩⲉⲑⲛⲟⲥ transscribiren. Irre ich nicht, so fällt von hier unerwartetes Licht auf ein germanisches Wort, dessen traditionelle Deutung an bedenklichen Schwierigkeiten des Sinnes und der Form krankt.[4]

Der Begriff 'Heide', der im Neuen Testamente überwiegend im Plural auftritt, gewöhnlich als ἔθνη oder Ἕλληνες, selten als ἐθνικοί, wird von Ulfilas der Regel nach durch *Kreks* oder *þiudos* wiedergegeben. τὰ ἔθνη = *þiudos* Mt 6. 32: Lc 2. 32. 18. 32: Rom 9, 24. 30. 11, 11. 12. 13 [bis] 25. 15. 9 [bis] 10. 11. 12: 1 Cor 1. 23 (10. 20): 2 Cor 11. 26: Gal 2. 2. 8. 9. 12. 14. 15: Eph 2. 11. 3. 1. 6. 8. 4. 17: Col 1, 27: 1 Thess 2, 16. 4. 5: 1 Tim 2. 7. 3. 16 (2 Tim 1. 11)[5], auch in der Anrede: *izwis auk qiþa þiudom* Rom 11. 13 (15. 9. 11), *jus þiudos simle in leika* Eph 2. 11 *in izwara þiudo* 3. 1 und im ausgesprochenen Gegensatze zu *Iudaieis*: *ni þatainei us Iudaium, ak jah us þiudom* Rom 9. 24. *Iudaium gamarzein, iþ þiudom dwaliþa* 1 Cor 1. 23. *hwaiwa þiudos baideis iudaiwiskon?* Gal 2. 14 *Iudaieis wisandans jah ni us þiudom* 15.

---

[1] Daher bei Ulfilas *Aharon Abraham Iohannes* (aber *Isak*). Natürlich beruht die griechische Aussprache auf der hebräischen Grundform dieser Namen. Aber den wunderlichen Einfall, dass Ulfilas selbst die hebräische Form berücksichtigt habe [Streitberg Got. Elementarbuch 25], sollte man endlich aufhören gläubig nachzusprechen.

[2] Ob man auch noch ἄκρος sprach, was für ἅκρος in vorchristlicher Zeit in Heraklea am Siris ebenso gut wie im seleukidischen Jerusalem galt, kann ich nicht feststellen. Die Burg in Jerusalem hiess חקרא, der Name stammt aus der Zeit der Seleukidenherrschaft. Wellhausen Israel. und Jüd. Geschichte 254 Anm. Die Tafeln von Heraklea bieten zweimal Ἁκροσκιρίαι, auf einer korkyräischen Inschrift Sa. 3204 steht καθ' ἄκρον. Dass das Alles zusammengehört, ist doch wohl evident.

[3] Hübschmann Armen. Gramm. 1. 300: 'alt und häufig, auch in mehreren Ableitungen und Composita'.

[4] Für die definitive Redaction des folgenden Abschnittes habe ich Mittheilungen Hrn. Harnack's und Einwendungen Hrn. Zimmer's verwerthen oder berücksichtigen können.

[5] Singulär ist Rom 10. 19 ἐπ' οὐκ ἔθνει, ἐπὶ ἔθνει ἀσυνέτῳ *in unþiudom, in þiudai unfraþjandein.*

Ἕλληνες = *þiudos* Ioh 7. 35 [bis] 12. 20 [τινὲς Ἕλληνες = *sumai þiudo*]: 1 Cor 1. 24 [*Iudaie jah þiudo*], 10. 32 [*jah Iudaium jah þiudom*]. 12. 13 [*jaþþe Iudaieis jaþþe þiudos*]. ἐθνικοί = *þai þiudo* Mt 5. 46 [hier in Verwechslung mit 5. 47] 6. 7. Ulfilas vermeidet es also, die griechische Ableitung nachzubilden und behilft sich lieber mit einer schleppenden Umschreibung, deren syntaktische Form obendrein mehr griechisch als germanisch klingt. Bei der Wiedergabe des Adverbiums ἐθνικῶς Gal 2. 14 hat er sich indess doch dazu verstehen müssen, die naheliegende Neubildung *þiudisko* zuzulassen: *jabai þu Iudaius wisands þiudisko libais jah ni iudaiwisko*. Nur an einer einzigen Stelle findet sich pluralisches *Krekos* = Ἕλληνες. Um ihre Eigenart klar zu machen, muss ich ein paar Verse ausschreiben. ἐπεὶ Ἰουδαῖοι σημεῖα αἰτοῦσιν καὶ Ἕλληνες σοφίαν ζητοῦσιν *unte Iudaieis taikne bidjand, iþ Krekos handugein sokjand* 1 Cor 1. 22 ἡμεῖς δὲ κηρύσσομεν Χριστὸν ἐσταυρωμένον, Ἰουδαίοις μὲν σκάνδαλον, ἔθνεσιν δὲ μωρίαν *iþ weis merjam Iesu ushramidana Iudaium gamarzein, iþ þiudom dwaliþa* 23 αὐτοῖς δὲ τοῖς κλητοῖς, Ἰουδαίοις καὶ Ἕλλησιν, Χριστὸν θεοῦ δύναμιν καὶ θεοῦ σοφίαν *iþ þaim galaþodam Iudaie jah þiudo Xristu gudis maht jah gudis handugein* 24. Wo vom Suchen der σοφία die Rede ist, kann auch der Germane, der ja selbst ein Griechenschüler war, es nicht über sich gewinnen, das Volk der Hellenen in der namenlosen Masse der ἔθνη *þiudos* verschwinden zu lassen, obwohl er sonst, den Bereich dieses Terminus weiter erstreckend als seine Vorlage, gewöhnt ist, auch Ἕλληνες consequent durch *þiudos* zu übersetzen. So bringt der Gote in die Verse 22 und 24 einen charakteristischen Unterschied der Wortwahl hinein, von dem das Original gar nichts weiss.[1] Ihm war das Gefühl für die nationale Bedeutung des Namens *Krekos* so lebendig, dass er ihn für den Begriff und die Vorstellung des Heidenthums zu gebrauchen thunlichst vermied und in solchen Fällen lieber durch *þiudos* ersetzte. Trotzdem hat er ihn für die Bezeichnung des einzelnen 'Heiden', der im Neuen Testament fast ausnahmslos Ἕλλην heisst[2], beibehalten müssen, da ihm, wie sein Verhalten bei der Übersetzung von ἐθνικοί bewies, keine passende Weiterbildung von *þiuda* zur Verfügung stand: *Iudaiaus jah Krekis* Rom 10. 12 *nist Iudaius nih Kreks* Gal 3. 28 *nist Kreks jah Iudaius* Col 3. 11 *Teitus sa miþ mis, Kreks wisands* Gal 2. 3. Nun aber gab es eine Stelle von ganz besonderer Art, an der auch *Kreks* versagte, Mc 7. 26 ἦν δὲ ἡ γυνὴ

---

[1] Die Vulgata hat 1 Cor 1. 22 ebenfalls *Graeci*, aber auch in V. 24, wo Ulfilas wieder nach seiner Gewohnheit *þiudos* giebt. Dagegen *gentes*, *gentiles* für Ἕλληνες 1 Cor 10. 32. 12. 13.

[2] ἐθνικός nur Mt 18. 17: ὥσπερ ὁ ἐθνικὸς καὶ ὁ τελώνης. Das setzt die Verse 5. 46 sq. οἱ καὶ οἱ τελῶναι (ἐθνικοὶ) τὸ αὐτὸ ποιοῦσι voraus. — Leider wissen wir nicht, wie Ulfilas dieses singularische ἐθνικός übersetzt hat.

ЄΛΛΗΝΙC. CΥΡΑ ΦΟΙΝΙΚΙCCΑ ΤΩ ΓΕΝΕΙ *wasuþ þan so qino haiþno, Saurini Fynikiska gabaurþai.* Die ausdrückliche Angabe der Nationalität durch CΥΡΑ ΦΟΙΝΙΚΙCCΑ schloss für den Goten die Möglichkeit einer Verwendung von *Kreks* aus, weil dieser Name die ihm zukommende nationale Bedeutung ja keineswegs verloren oder auch nur abgeschwächt hatte. Da auch eine dem gr. ЄΘΝΙΚΟC entsprechende Bildung von *þiuda*, wie wir sahen, fehlte, sind alle Merkmale einer Noth- oder Zwangslage für den Übersetzer gegeben.[1] Wer den hier ausgebreiteten Thatbestand unbefangen auf sich wirken lässt, muss sich meines Erachtens zu dem Schlusse gedrängt fühlen, dass Ulfilas unter dem Zwange der besonderen Situation eine durch sie veranlasste und für sie berechnete Neubildung gewagt hat. Denn hätte sich für den Begriff 'Heide' schon vor seiner Bibelübersetzung eine nur irgend passende Bezeichnung bei seinen Goten eingelebt, so ist es schwer zu begreifen, weshalb er sie überall sonst mit starrer Consequenz von seinem Texte ferngehalten haben sollte, zumal die von ihm gewöhnlich gebrauchten Übersetzungen — *þiudos* 'Völker' und *Kreks* 'Grieche' — für jeden germanischen Hörer und Leser von ärgerlicher, ja unerträglicher Zweideutigkeit waren.[2] Von vornherein spricht alle Wahrscheinlichkeit dafür, dass Ulfilas bei dieser notwendig werdenden Neubildung sich eher durch griechische als lateinische Analogien hat leiten lassen.

Das got. *haiþno*, von dem ich glaube, dass es eigens für Mc 7, 26 geschaffen worden ist, gilt trotzdem seit Langem als eine Übersetzung des lateinischen *paganus* 'Heide'. Dass dieser angeblichen Übersetzung, also einem selbst erst abgeleiteten Zeugniss, gerade unter den allerältesten directen Belegen für die Ausbreitung des lateinischen *paganus* ihre chronologische Stelle angewiesen werden muss, mag man merkwürdig, doch nicht unmöglich finden. Schlimmer steht es um die Frage der Bedeutung, die bis vor Kurzem nie ernstlich geprüft worden ist. Aus einer leider verworrenen Stelle des Filastrius haeres. c. 111 p. 75 Marx, die freilich verschiedene Synonyma heillos durcheinander zu mengen scheint, kann man wohl so viel entnehmen, dass die Theologen am Ausgange des vierten Jahrhunderts über den Wortsinn, aus dem sich in der christlichen Vulgärsprache[3] *paganus* zur Bedeutung 'Heide'

---

[1] Damit erledigt sich auch der Gedanke an eine nachulfilanische Interpolation, den Bernhardt z. d. St. von Heyne übernommen hat. Seine Verteidiger würden durch die Frage, was denn wohl vorher dagestanden haben könne, sicher in die peinlichste Verlegenheit versetzt werden. Erst nachträglich habe ich gesehen, dass schon Zahn die Sonderstellung von Mc 7, 26 betont und die Interpolationshypothese abgewiesen hat. Neue Kirchliche Zeitschrift 10 (1899), 18 ff.

[2] Man vergleiche, wie in den Monseer Fragmenten 31, 12 lat. *gentibus* übersetzt wird: *dea heitniscun deotun.*

[3] Wissowa Religion und Kultus der Römer 89 Anm. 3.

entwickelt hatte, keine zuverlässige Auskunft zu geben vermochten. Dass die Lage der Kirche es den Christen des vierten Jahrhunderts nahegelegt habe, die 'Heiden' als 'Bauern' zu bezeichnen oder dass irgend ein Zeitgenosse des Ulfilas den Terminus *paganus* gerade in diesem Sinne verstanden habe, muss mit guten Gründen beweisen, wer es behauptet. Bisher ist ein solcher Beweis von Niemandem erbracht worden.[1] Selbst Orosius, um 418, also unter wesentlich veränderten Zeitverhältnissen, der, beherrscht von der Idee der civitas Dei, den alten Gegensatz von *oppidani* und *pagani* zu einer allegorischen Deutung benutzt und in diesen Gedankenzusammenhang auch eine, vermuthlich gelehrte Reminiscenz an die ländlichen Cultstätten der heidnischen *compitalia* und *paganalia*[2] hineinverwebt, sagt kein Wort, das uns berechtigte, ihm eine thatsächliche Gleichsetzung von 'Heiden' und 'Landvolk' zu imputiren: *qui alieni a civitate Dei*[3] [fast wörtlich aus Eph 2, 12 ἀπηλλοτριωμένοι τῆς πολιτείας τοῦ Ἰσραήλ] *ex locorum agrestium compitis et pagis pagani vocantur* lib. 1 prol. 9. Noch bei Cassiodor ist die Empfindung für das Allegorische dieser Auffassung ganz lebendig.

[1] Ausser dem eben genannten Aufsatze Zahn's, dessen gelehrte Nachweise ich mit Dank, doch nicht ganz ohne Kritik benutze, vergl. Harnack Mission und Ausbreitung des Christenthums 298 Militia Christi 69. 122. Beide knüpfen die Bedeutungsentwicklung an den Wortsinn 'Civilist' an, der dem lat. *paganus* und dem daraus entlehnten παγανός in der Kaiserzeit zukommt. Das gr. Wort, dessen Gebrauch für Ulfilas' Auffassung kaum ohne Bedeutung gewesen sein kann, weist Sophocles nur in dem Sinne von 'Civilist', 'simpler Bürger' nach (man muss freilich die Stellen nachschlagen). Vergl. auch G. Meyer Neugriech. Studien 3, 50. Die Verse, die aus Prudentius angeführt werden, beweisen gar nicht, was sie beweisen sollen. Contra Symmach. 1, 449 p. 237 Dressel

Sint haec barbaricis gentilia numina pagis.

Die *barbarici pagi* sind, im Gegensatz zu Rom, die 'barbarischen Länder' oder 'Völker', die *immanes populi* in V. 459. Peristeph. 10, 1008 p. 433 *miserrime pagane* s. 296 p. 403 *stulte pago dedite*, womit zu vergleichen ist die ähnliche Stelle c. Symmach. 1, 619 p. 245 *pago implicitos*. Hier vertritt *pagus*, gewagt aber verständlich, das Abstractum von *paganus*, etwa *paganismus*, das dem Prudentius noch nicht geläufig sein mochte. Man braucht die Verse gegen Symmachus und die zum Preise des Märtyrers Romanus nur im Zusammenhange zu lesen, wenn man empfinden will, wie unpassend an diesen Stellen eine Beziehung auf den angeblichen Nebensinn *rusticus* wirken müsste. Man kann auch die Probe auf's Exempel machen. Wenn einmal *paganus* wirklich in dieser Bedeutung gebraucht wird, wehrt der Zusammenhang jeden Gedanken an die 'Heiden' ab. Cathem. 11, 85 p. 69

Sed cum fideli spiritu
concurrat ad praesepia
pagana gens et quadrupes.

Das sind die Hirten von Bethlehem, also doch wohl Juden.

[2] Wissowa a. a. O. 372. Die Verbindung von *compita* und *pagi* scheint mir so am einfachsten begreiflich zu werden.

[3] Schol. in Pers. prol. 6 semipaganus: *pagani dicuntur rustici qui non noverunt urbem*. *civitas* ist natürlich nur ein Synonym von *urbs*.

in cant. 7, 11 EGREDIAMVR IN AGRVM, COMMOREMVR IN VILLIS: COMMOREMVR IN VILLIS *hoc est ipsis quoque paganis fidem tuam annuntiemus. Nemo nescit paganos a villa dictos: quia* παγος *graece, villa dicitur latine: inde pagani dicti quia longe sunt a civitate Dei* MIGNE PL 70 col. 1098. Die 'Heiden' heissen *pagani*, nicht weil sie in Wirklichkeit auf dem Lande wohnen, sondern weil sie ausserhalb der 'Stadt Gottes' leben.[1] Reminiscenzen an die attischen Demen, an den Ἄρειος πάγος, an den neutestamentlichen Gebrauch von Ἕλλην haben anscheinend zusammengewirkt, um aus den Worten des Orosius und des Cassiodor den Unsinn zu erzeugen, der bei Isidor or. 8, 10, 1 steht: *pagani ex pagis Atheniensium dicti ubi exorti sunt. Ibi enim in locis agrestibus et pagis gentiles lucos idolaque statuerunt* MIGNE PL 82 col. 314. Selbst hier noch liegt der Nachdruck durchaus auf den ländlichen Cult-, nicht Wohnstätten der *pagani*, und kein Sterbenswörtchen erinnert an das 'vernachlässigte, rohe, unwissende Landvolk', in das sich, einer unbewiesenen Wortdeutung zu Liebe, im Widerspruch mit den geschichtlichen Verhältnissen und den Zeugnissen des Sprachgebrauches, der Verbindungen wie *pagani principes* (von den römischen Kaisern) damals unbedenklich zuliess, die *paganitas* des vierten Jahrhunderts trotz Julian und Symmachus bei einigen Kirchenhistorikern des neunzehnten verwandelt hat. Darf man unter diesen Umständen dem Ulfilas eine mit den Zeitverhältnissen nur gezwungen in Einklang zu setzende Auffassung der *pagani* als 'Heidebewohner' wirklich ohne ernste Bedenken zutrauen? Oder soll man glauben, dass er seine Übersetzung lediglich auf eine allegorisch gemeinte Deutung des lateinischen Terminus begründet habe?

Von unserem Worte 'Heide' nämlich, got. *haiþi* [Stamm *haiþjō*-], pflegt man seit R. v. RAUMER's[2] Tagen die germanische Bezeichnung

---

[1] Ich finde in der Cassiodorstelle eine durchaus einheitliche Auffassung, nicht zwei verschiedene, unvermittelt neben einander gestellte Erklärungen, wie ZAHN behauptet. — Merkwürdig ist es, dass dem Süditaliener Cassiodor das aus dem Lateinischen entlehnte παγος = *villa* geläufiger ist als das Originalwort *pagus*, das er freilich an einer anderen Stelle selbst gebraucht, Variae 158₃₂ MOMMSEN *comoedia a pagis dicta est, comus enim pagus vocatur, ubi rustici gestientes humanos actus laetissimis carminibus irridebant.* Im Merovingerreiche ist *pagus* lebenskräftiger geblieben. Da bezieht sich das Wort (mit dem zugehörigen *pagensis*) auf die Gesammtheit eines grösseren oder kleineren Districtes, je nachdem mit Einschluss der Stadt oder im Gegensatze zu ihr, ganz wie unser Wort *Land*. *Regalis episcopus* [von Vannes] *cum clericis et pagensibus urbis suae similia sacramenta dedit* Gregor. Turon. 417, 8. *Quo dum iter carperet* [*versus civitatem Remorum*], *obviaverunt ei pagenses territorii illius, precantes suppliciter ut manu propria dignaretur iactare semina* Vita Dagoberti c. 5 MG Script. rerum Meroving. 2, 515, 24. WAITZ Verfassungsgeschichte 2³, 1, 401. 407. 2, 23. An diesen merovingischen Sprachgebrauch schliesst die Geschichte der romanischen Fortsetzer des vulgärlateinischen *pagensis* in Frankreich, Italien, Spanien vermuthlich direct an. Im Rumänischen fehlt das Wort nach KÖRTING nr. 6781. Die Doppeldeutigkeit ist bis heute geblieben: frz. *pays* — *paysan*.

[2] Einwirkung des Christenthums auf die althochdeutsche Sprache (1845), 286.

der 'Heiden' abzuleiten, freilich meist ohne sich die entgegenstehenden grammatischen Schwierigkeiten auch nur deutlich zu machen. Und doch sollte man darüber heute kein Wort zu verlieren brauchen, dass die älteste belegte Form, eben das ulfilanische *haiþno*, mit dem Nomen *haiþjō-* ohne Gewaltsamkeit gar nicht vermittelt werden kann. Mindestens müsste man, unter Berufung auf ahd. *heidin* as. *hēđin* ags. *hǣđen* an. *heiđinn*, in dem, wenn auch nicht fehlerfrei, so doch ungewöhnlich sorgsam geschriebenen Codex argenteus ein Versehen des Schreibers annehmen und dreisilbiges *haiþino* herstellen.[1] Aber auch damit wäre wenig gewonnen. Denn der Bestand an germanischen *n*-Bildungen, wie man ihn bei J. Grimm DG 2, 148 ff. d. n. Abdr. und bei Wilmanns DG 2, 299 ff. 432 ff. überblicken kann, lehrt, dass es ein lebendiges, für die behauptete Neubildung *haiþina-* nach Form und Bedeutung geeignetes Suffix in historischer Zeit überhaupt nicht mehr gegeben hat, oder, damit ich nicht zuviel behaupte, dass von seiner Existenz ausser dem zur Discussion stehenden Worte 'Heide' bis heute noch nicht die leiseste Spur nachgewiesen worden ist.[2] Ich darf mich auf das Zeugniss Wilmanns' DG 2, 433 [vergl. mit 302] berufen:

> »Denominative Ableitungen mit *n*-Suffix sind ganz selten: ahd. *haidan* 'heidnisch' (im Got. nur *haiþno* F. 'Heidin') zu *haiþi* F. 'Feld', vergl. l. *paganus* zu *pagus*, [ahd. *kristan* 'christlich' ist Fremdwort, l. *christianus*].«

Ulfilas hätte also die Neubildung ohne den Rückhalt germanischer Analogien gewagt, wie man zu glauben sich schon entschliessen müsste, in mechanischer Anlehnung an die lateinische Wortform *paganus*, derselbe Ulfilas, der den 'Gaubewohner' *gauja* [von *gawi*], den 'Stadtbewohner' *baurgja* [von *baurgs*] zu nennen gewöhnt war und dem wir nun zutrauen sollen, dass er das so nahe liegende und correct klingende **haiþja* verschmäht und ein ausserhalb aller lebendigen Analogie stehendes **haiþins* erfunden habe. Auch hätte es des Wagnisses einer Neubildung eigentlich gar nicht bedurft, da die Sprache der Goten dem Ulfilas ein von *haiþi* abgeleitetes Adjectivum fertig darbot: ΜΕΛΙ ΑΓΡΙΟΝ = *miliþ haiþiwisk* Mc 1, 6.

---

[1] Got. *haiþins* angesetzt von Kluge im Grundriss 1², 359, v. Grienberger Untersuchungen zur Gotischen Wortkunde [Sitzungsberichte der Wiener Akademie Bd. 142 VIII] 106. Diese Masculinform aus dem belegten *haiþno* zu 'folgern', wie Kluge sich ausdrückt, ist natürlich die baare Willkür. Diese Willkür ist aber ein lehrreiches Symptom der Verlegenheit, in der sich die traditionelle Erklärung angesichts der Überlieferung befindet.

[2] Got. *þiuda-ns kindi-ns* ahd. *truhti-n* bilden eine geschlossene Gruppe, die nicht productiv und wegen der ganz aparten Bedeutungsentwicklung für die Aufnahme von *haiþina-* ungeeignet war.

Entscheidend aber scheint mir ein Letztes: die sonstige Verwendung des got. *haiþi* erweist für dies Substantivum eine Bedeutung, die sich mit der behaupteten Erklärung von *haiþno* nur gezwungen vereinigen lässt. Hätte Ulfilas wirklich — was nicht bewiesen ist — den lat. Terminus als 'Landbewohner', 'Bauer' aufgefasst, so würde er für eine Übersetzung dieses Begriffes gewiss ein anderes Wort als gerade *haiþins* gewählt haben. Das gr. ἀγροί wird von ihm in sehr verschiedenartiger Weise übertragen. Durch *haimoþli*, wenn es sich um den in der Familie forterbenden Landbesitz handelt[1]: ὃς ἀφῆκεν οἰκίαν ἢ ἀδελφοὺς ἢ μητέρα ἢ πατέρα ἢ γυναῖκα ἢ τέκνα ἢ ἀγροὺς *saei afletaiþ gard aiþþau broþruns aiþþau swistruns aiþþau attan aiþþau aiþein aiþþau qen aiþþau barna aiþþau haimoþlja* Mc 10, 29 (ebenso 30). Durch *haims* oder *weihs*, die sonst für κώμη eintreten, überall wo das bewohnte Land im Gegensatze zur Stadt gemeint ist: ἀπήγγειλαν εἰς τὴν πόλιν καὶ εἰς τοὺς ἀγροὺς *gataihun in baurg jah in haimom* [*in civitatem et in agros* Lat.] Mc 5, 14[2] *gataihun in baurg jah in weihsa* [*in civitate et in agris* Lat. *in civitatem et in villas* Vulg.] Lc 8, 34 πορευθέντες εἰς τὰς κύκλῳ κώμας καὶ τοὺς ἀγροὺς *galeiþandans in þos bisunjane haimos jah weihsa* [*in castella villasque* Lat.] 9, 12 (Mc 6, 56). Durch *haiþi* nur einmal, und bezeichnenderweise gerade an einer Stelle, wo vom Hüten der Schweine die Rede ist: ἔπεμψεν αὐτὸν εἰς τοὺς ἀγροὺς αὐτοῦ βόσκειν χοίρους *insandida ina haiþjos seinaizos haldan sweina* [*in agro suo, in agros* oder *in villam suam* Lat.] Lc 15, 15. Daraus ergiebt sich, dass der uns geläufige Gegensatz von 'Stadt und Land', an den man bei *pagani* nach der Vulgatansicht doch denken soll — *pagani a villa dicti* sagt Cassiodor — im Gotischen gar nicht durch *baurgs* und *haiþi*, sondern durch *baurgs* und *haimos* bez. *weihsa* wiedergegeben wird. Dass *haiþi*, gerade im Gegensatz zur menschlichen Behausung oder Niederlassung, das Land bezeichnet, soweit es unbewohnt ist, bestätigt auch der Gebrauch der singularischen Formen. τὰ κρίνα τοῦ ἀγροῦ *blomans haiþjos* Mt 6, 28 τὸν χόρτον τοῦ ἀγροῦ *þata hawi haiþjos* 30 τίς δὲ ἐξ ὑμῶν δοῦλον ἔχων ἀροτριῶντα ἢ ποιμαίνοντα, ὃς εἰσελθόντι ἐκ τοῦ ἀγροῦ ἐρεῖ *hvas*

[1] Span. *heredad* Mc 10, 29 sq. (6, 56 Lc 8, 34. 9, 12). Notker übersetzt *domum et agrum* mit *hûs unde êigen* [ed. Piper I, 495, 7]. In *haimoþli* steckt bekanntlich das dem ahd. *uodil* entsprechende Wort. Iuxta praedium quod dedit Iakob Ioseph filio suo *nah uodile den dar gab Iacob Iosebe sinemo sune* Tatian 87, 1. — Beachtenswerth scheint mir, dass der Brixianus f, der bekanntlich merkwürdige Beziehungen zum Texte der gotischen Bibelübersetzung hat [Kauffmann Zeitschrift für Deutsche Philologie 32, 305] Mc 10, 29 *possessiones*, 30 *agros* bietet, abweichend von den anderen lateinischen Zeugen, die an beiden Stellen *agros* haben. Das sieht in der That wie eine inconsequente Rückübersetzung des got. *haimoþlja* aus.

[2] also ganz wie *haimom jah baurgim* Mc 1, 38, aber da steht κωμοπόλεις, das die Lateiner [*vicos et civitates*] wie der Gote als Dvandvacompositum aufgefasst haben, also ganz nach neugriechischer Weise, die sich deutlich auch schon in *artocreas* Persius 6, 50 ankündigt.

þan izwara skalk aigands arjandan aiþþau haldandan. saei atgaggandin af haiþjai qiþai Lc 17, 7 ὁ ἐν τῷ ἀγρῷ ὁμοίως μὴ ἐπιστρεψάτω εἰς τὰ ὀπίσω *saei ana haiþjai. samaleiko ni gawandjai sik ibukana* [Gegensatz zu den im Hause befindlichen Menschen] 31. Wenn von unbefangener Feststellung der Wortbedeutung der Gedanke an *haiþno* einmal ferngehalten wird, dürfte sich ergeben, was J. Grimm Rechtsalterthümer[2] 499 so formulirt hat: 'Irre ich nicht, so hat *Heide* stets den Begriff von unbebautem Land, worauf Gras und wilde Blumen wachsen; *Feld* ist allgemeiner und kann auch urbarem Lande zukommen.' Die gotische Bezeichnung des wilden Honigs als *miliþ haiþiwisk* stimmt dazu. Auch Lc 17, 7 wird die Wahl gerade des Wortes *haiþjai* mehr durch das näherstehende ποιμαίνοντα veranlasst sein [vergl. 15, 15] als durch das entferntere ἀροτριῶντα. Sonst hätte Ulfilas wohl *akrs* gesagt, wie Mt 27, 7. 8 Mc 15, 21 [*gimandan af akra*: *de villa* Lat.] Lc 15, 25 [*ana akra*, wo der Gegensatz das Haus, *razn*, ist: *in villa* cod. Bezae]. Für die Bezeichnung des bebauten und bewohnten Landes hatte der Gote auch noch das Wort *land* zur Verfügung, das gerade so zweideutig ist wie unser 'Land' und das merovingische *pagus* und deshalb bald für χώρα[1], bald für ἀγρός eintreten kann: *Iudaialand* Mc 1, 5, aber *land bauhta* ἀγρὸν ἠγόρασα [*villam emi* Lat.] Lc 14, 18. Nimmt man noch aus Neh 5, 16 *þaurp* hinzu[2], so kommt ein Reichthum geeigneter Synonyma zusammen, unter denen Ulfilas nur zu wählen brauchte, um eine passende Übersetzung für den Begriff 'Landbewohner' herauszubringen. Und doch soll er gerade das Wort gewählt haben, das durch die besondere Nuance seiner Bedeutung die Vorstellung der Bewohntheit ausschliessen musste. Wer die nun einmal traditionell gewordene Erklärung von '*haiþins* = *paganus*' auch dieser Thatsache gegenüber aufrecht erhalten will, muss sich schon bereit finden lassen, speciell vom geographischen Standpunkte der Donaugoten aus, die 'Heiden' mit den Steppenbewohnern des südöstlichen Europas gleichzusetzen und anzunehmen, dass der in *paganus* hineininterpretirte Wortsinn bei der Übersetzung auch noch eine Verschiebung erfahren habe: denn für die Steppe mag *haiþi* eine mögliche Bezeichnung sein. In der That hat Zahn bei got. *haiþno* an 'die Steppen Südrusslands und die Puszten der Donauländer' gedacht. Als ob es irgend wahrscheinlich wäre, dass für die Zeit des Ulfilas und für sein Volk, das sich in 'Heiden' und 'Christen' zu sondern unlängst selbst erst begonnen hatte, der Gegensatz des Glaubens und des Kultes sich ohne Weiteres mit solchen Unterschieden der Wohnsitze und der Lebensart hätte identificiren lassen.

---

[1] Sonst dient zur Übersetzung von χώρα (*regio*) das got. *gawi*.

[2] 'ἀγρόν. Ob da in einem altlateinischen Bibeltexte *villam* stand und den gotischen Übersetzer beeinflusste.' Ohrloff a. a. O. 273.

Die Vermuthung v. Grienberger's, dass das got. **haiþins* eine in ihren Ursprüngen von *paganus* geschichtlich unabhängige, nur parallel entwickelte Bildung sei und zuerst 'feld- oder steppenbewohnend', dann 'ungebildet, bäurisch' bedeutet habe, schwebt völlig haltlos in der Luft. Alle Schwierigkeiten der überlieferten Schreibung und der grammatischen Ableitung bestehen auch für sie, kaum gemindert, fort und die supponirte Bedeutungsentwickelung wäre für die Goten, die seit Generationen nicht recht zur Ruhe und zu sesshafter Stetigkeit gekommen waren, mindestens sonderbar. Auch wissen wir ja, wie das zu *haiþi* gehörige Adjectivum wirklich gelautet hat, *haiþiwisks*, das sich, wenn anders die kulturellen Voraussetzungen gegeben waren, für die behauptete Verschiebung der Bedeutung ebenso gut geeignet haben würde wie das hochdeutsche *gäuwisch*.[1] Und noch einmal darf ich daran erinnern, dass Ulfilas dies angeblich alte Wort **haiþins*, von Mc 7, 26 abgesehen, überall sonst, wo er es recht gut hätte brauchen können, in eigensinniger Laune verschmäht haben müsste, auch Mt 5, 46. 6, 7, wo doch die Umständlichkeit des Ausdrucks *þai þiudo* = οἱ ἐθνικοί die Verlegenheit des Übersetzers offenkundig macht.

Am Ende wollen wir über all den Schwierigkeiten, die das gotische **haiþins* dem grammatischen und geschichtlichen Verständniss bereitet, nicht vergessen, dass es gar nicht überliefert ist, sondern sein Dasein einer Conjectur verdankt, die ihren Ausgang von unbewiesenen und heute mit Erfolg bekämpften Voraussetzungen über die Geschichte des Wortes *paganus* nimmt und sich auch auf das Zeugniss der anderen germanischen Mundarten nur mit zweifelhaftem Rechte berufen darf. Denn im Althochdeutschen giebt es neben *heidin* [= as. *hēđin* afr. *hēthin hēthen* ags. *hǣđen* an. *heiđinn*] nicht nur eine gebräuchliche Variante *heidan*, deren *a* mehrdeutig, aber sicher nicht mit *i* identisch ist, sondern in den Monseer Fragmenten 31, 12 begegnet auch die Schreibung *heitniscun*, die von der durch den Codex argenteus bezeugten Form *haiþno* zu trennen kein zwingender Anlass ist.[2] Angesichts dieser ganzen Sachlage ist es einmal nöthig, mit Nachdruck auf den merkwürdigen Zusammenklang der koptischen, armenischen, gotischen Überlieferung in **ϩⲉⲑⲛⲟⲥ** *het'anos haiþno* hinzuweisen. Denn sobald man die Zweideutigkeit der gotischen Orthographie erwägt, die *ai* wie *ê* zu lesen erlaubt, scheint sich das räthselhafte *haiþno* zu entpuppen als eine Zwitterbildung aus griechischem Wortstamme, wie ihn das naive Empfinden aus der geläufigsten neutestamentlichen Bezeichnung der Heiden, τὰ ἔθνη, herauslösen musste,

[1] Schmeller I², 857 (Gegensatz zu 'städtisch').
[2] Anderwärts *heidanisc heithinisc*.

und gotischer Femininendung.[1] Gewiss ist es eine Zwangsgermanisirung, aber die rohe Form der Entlehnung wird entschuldigt durch die Zwangslage, in der sich der Übersetzer befand, hier so gut wie bei *spyreidans*. Dass die weitere Entwicklung der gotischen Kirchensprache von den drei Übersetzungen, die Ulfilas für den Begriff 'Heide' zugelassen hatte, gerade die seltenste und roheste bevorzugte, ist wahrlich nicht schwer zu verstehen. *þiudos* hatte keinen Singular, *Krêks* keinen Plural, und alle beide waren begrifflich ungeeignet, da auch in der Folge *þiudos* ganz allgemein die 'Völker' — mit Einschluss der christlich gewordenen *Gutþiuda* — und *Krêks* den längst nicht mehr heidnischen 'Griechen' bezeichnete. Dagegen war *haiþno* ganz isolirt, durch keine Doppeldeutigkeit belastet und liess sich bequem zu einem vollständigen Adjectivparadigma *haiþns* erweitern. Aber weil es isolirt dastand, ohne alle Anknüpfung im gotischen Wortschatze, konnte es etwaiger volksetymologischer Verführung keinen ernstlichen Widerstand entgegensetzen und gerieth so in den Bannkreis des nächst anklingenden germanischen Wortes *haiþi*. Ob diese Umwandlung von *heþns* [mit kurzem *e*-Vocal] in *haiþns* [mit *ai*-Diphthong], die durch die Zweideutigkeit der die beiden Lautwerthe nicht unterscheidenden gotischen Orthographie begünstigt werden mochte, schon in den Donaulandschaften oder später bei den Goten Italiens oder bei der ersten nachhaltigen Berührung gotischer Missionare mit anderen Germanenstämmen erfolgt ist: das zu entscheiden haben wir gar keine Mittel. Die weitere Ausbreitung des Wortes über den ganzen Herrschaftsbereich germanischer Sprache setzt die Umgestaltung der Form bereits voraus, die man sich natürlich als einmaligen Vorgang zu denken hat. Dass bei der Entlehnung die Suffixform leise variirt wurde, ist eine nothwendige, aber auch, wie mir scheint, unbedenkliche Annahme: ahd. *heitnisc heidan heidin*, wofür man *eigan* und *eigin* als Parallelen, vielleicht auch als Muster citiren kann. Bei den übrigen Germanen hat sich die Form mit *-in* durchgesetzt, die dann auf den Christennamen, as. *kristin* afr. *kersten* ags. *cristen* an. *kristinn*, zu reimen pflegt, während die alterthümlicheren Verhältnisse des Althochdeutschen den Unterschied der Suffixe und ihrer Herkunft noch deutlich erkennen lassen.

---

[1] *heiðinn* wird schon bei Cleasby-Vigfusson 247 aus gr. ЄΘΝΟC erklärt. An die armenische Parallele hat Torp erinnert, bei Bugge Indogerm. Forsch. 5, 178, der auch die der herkömmlichen Erklärung entgegenstehenden grammatischen Schwierigkeiten kurz, aber treffend entwickelt. Erst die Heranziehung der koptischen Zeugnisse gestattet die historischen Zusammenhänge ohne Zwang und ohne die unglaubliche Annahme armenischer Vermittelung zu reconstruiren und die germanische Bezeichnung der 'Heiden' direct aus dem Griechischen abzuleiten. Ich darf wohl bemerken, dass mich das koptische Zeugniss auf die neue Fährte gelockt hat, schon ehe der Aufsatz von Bugge erschien.

Dass die arianischen Goten das von ihnen mit Eifer ergriffene Christenthum auch über die anderen Germanenstämme auszubreiten begonnen haben und dass durch diese Missionsthätigkeit wesentliche Elemente ihrer auf griechischem Grunde ruhenden Kirchensprache dem deutschen Wortschatze zugeführt, manche zum Gemeinbesitze des Germanenthums geworden sind, hat Walahfrid Strabo geahnt, R. v. Raumer unter allgemeiner Zustimmung aus der Wortgeschichte erwiesen.[1] Die historischen Spuren des Arianismus unter Alamannen und Bayern, die Beziehungen Theodorichs zu den Thüringern[2] bekräftigen und illustriren den aus der Sprachgeschichte geführten Beweis. Zu den griechischen Wörtern, die auf diesem Wege nach Deutschland gelangt sind, *Kirche Pfaffe Pfinztag Samstag*, glaube ich jetzt, nach Allem was ich hier auszuführen versucht, auch den Namen der *Heiden* rechnen zu müssen.

[1] S. Kluge im Grundriss 1^2, 358.

[2] Hauck Kirchengeschichte Deutschlands 1^3. 90. 367. 384. Dass die gotischen Missionare auch ihre heiligen Schriften mit sich geführt haben, ist selbstverständlich. Als der heilige Bonifatius sich zur letzten Fahrt in's Friesenland rüstete, nahm er eine *thecam librorum* mit. *Sed et linteum, quo meum decreptum involvatur corpus, in theca librorum meorum repone* Vita Bonifatii auctore Willibaldo 46, 25 Levison. Vergl. 2 Tim 4, 13. So konnte auch den Germanen anderer Stämme Gelegenheit werden, sich mit der gotischen Bibelübersetzung unmittelbar bekannt zu machen. Das berühmte Wiener Fragment zeigt, wie noch in späterer Zeit ein hochdeutsch sprechender Mann kleine Stücke der gotischen Bibel, halb transscribirend, halb übersetzend, sich zurecht zu legen versucht.

Ausgegeben am 15. August.

1905
XXXVII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

27. Juli. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Diels.

Hr. Vahlen las Beiträge zur Berichtigung der römischen Elegiker. Fortsetzung (vergl. Sitzungsbericht vom 21. Juli 1904) Catullus II.

Besprochen wird eine Anzahl kritisch controverser Stellen aus dem c. 64 des Catull.

Beiträge zur Berichtigung der römischen Elegiker.

Von J. Vahlen.

(Fortsetzung.)

Catullus II.

Im Juli vorigen Jahres habe ich im Anschluss an die damals eben erschienene sechste Ausgabe der Haupt'schen Elegiker über einige wichtigere der jetzt eingeführten Neuerungen Rechenschaft zu geben versucht, und mit Catull den Anfang gemacht: doch wurde von seinen Gedichten nur ein kleiner Theil besprochen, und mit einem vorbereitenden Hinweis auf c. 64 geschlossen. Diese Bemerkungen möchte ich heute fortsetzen. Seitdem jener Aufsatz erschienen ist, sind zu den dort S. 1075 erwähnten Bearbeitungen zwei weitere hinzugekommen, die ich nach Thunlichkeit mitberücksichtigt habe, eine neue Edition des Catullus von Robinson Ellis in der *scriptorum classicorum bibliotheca Oxoniensis* ohne Jahr, über deren Ergebnisse K. P. Schulze in der Wochenschr. f. klass. Philologie 1904 n. 48 Bericht erstattet hat, und ein umfangreicher Aufsatz von Theodor Birt über die grösseren Gedichte Catull's (Rhein. Mus. Bd. LIX), der sich zwar überwiegend mit c. 68 beschäftigt, auf das zurückzukommen ich keinen Anlass habe, aber auch zu c. 64 einige Vermuthungen bringt, dem später ein entsprechender Aufsatz zu Catulls kleineren Gedichten gefolgt ist (Philologus Bd. LXIII).

Die götterbesuchte Hochzeit des Peleus und der Thetis hat Catull in c. 64 mit einer knappen Schilderung der Argofahrt eröffnet, an die er, abweichend von andern Darstellungen, die Liebe des Peleus und der Nereide knüpft. Hierin habe ich die Verse 11—19 jetzt so ediert:

11 *Illa rudem cursu prima imbuit Amphitriten.*
Quae simul ac rostro ventosum proscidit aequor,
Tortaque remigio spumis incanduit unda,
Emersere feri candenti e gurgite vultus
15 *Aequoreae monstrum Nereides admirantes.*
Illa, alia atque alia viderunt luce marinas
Mortales oculis nudato corpore nymphas
Nutricum tenus extantes e gurgite cano.
19 *Tum Thetidis Peleus incensus fertur amore.*

Denn erstlich V. 14 *feri cultus*, der Genetiv wie c. 63, 39 *oris aurei Sol*. ergiebt einen zierlicheren Ausdruck als das grammatisch mögliche *Nereides cultus emersere*, wobei zweifelhaft bleibt ob *monstrum admirantes* die Nereiden oder die *cultus* genannt werden. Und Niemand hat, dünkt mich, das Recht einem Dichter zu wehren, das Antlitz der Nereiden, in welchem Staunen mit Schreck und Besorgniss sich mischt, ein wildes Antlitz zu nennen. Was aber nach Johannes Schrader's Berichtigung Haupt und die meisten Herausgeber bis auf den heutigen Tag schreiben, *freti candenti (canenti) e gurgite*, bringt zu *gurgite* eine Bestimmung, die Niemand vermisst: denn *gurges* heisst für sich das Meer: und *candenti e gurgite* (*incanduit* das voraufgeht macht *candenti* noch nicht verwerflich) ist so untadelig, wie wenige Zeilen weiter (18) *e gurgite cano*: und ähnlich 178. 183.

Aber der Eingang von V. 16 ist verschrieben: denn *illa atque alia*, wie eine Haupthandschrift mit zahlreichen andern hat, ist verstümmelter Versanfang, metrisch wie sprachlich unvollständig, den zu ergänzen viele Vermuthungen aufgewendet sind, *illa atque haud alia*, *illaque haud alia*, *illac haudque alia*, *illa ut non alia*, alles Versuche, die mehr an den Buchstaben hängen als dass sie zu gewinnen suchten, was dem Dichter frommen könnte. Denn Wendungen wie *illa atque haud alia* sind Plautus' Sprache angemessen, bei dem es z. B. heisst *stultae atque haud malae*, *meo atque haud tuo* u. a. Catull, wenn er diesen Gedanken hatte, hätte ihn in der einfachsten Form ausgedrückt *illa non alia* (*illa nulla alia*). Dass er diesen Gedanken nicht gehabt, dafür bürgt die handschriftliche Fassung, die aus jener nicht hervorgegangen sein kann. Wir werden daher bei diesem Gedanken um so weniger beharren, weil nicht zu erkennen oder nicht erklärt ist, warum Catull nicht bei dem schlichten Ausdruck verblieben ist *Illa luce viderunt mortales*, sondern 'jenen Tag' mit der negativen Versicherung 'und keinem andern' so nachdrücklich hervorgehoben hat (s. K. P. Schulze, Berlin. philol. Wochenschr. 1897 Nr. 2), was auch von Lachmann's andern Vermuthungen weit überlegenem Vorschlag *Illa si qua alia* zu gelten hat.

Es ist nicht thunlich, was sonst der Kritik Halt verleiht, im Voraus festzustellen, welchen Gedanken des Dichters der Zusammenhang der Erzählung und was in der Überlieferung unversehrt ist erwarten lässt. So bin ich ohne vorgefasste Meinung von der Prüfung der Handschriften ausgegangen. Da nämlich neben der einen Haupthandschrift, dem Sangermanensis von 1375, mit dem verstümmelten Versanfang *Illa atque alia* eine andere kaum weniger wichtige, deren Besonderheiten mitunter Hülfe gebracht haben, der Oxoniensis saec. xiv, nicht wie jene *Illa atque alia*, sondern nur *Illa alia* darbietet, habe ich geglaubt, darin eine Spur des Richtigen zu finden: denn die Vereini-

gung beider Lesungen *Illa alia atque alia* ergiebt vollständigen Vers und tadellosen Satz, beides in einer Schreibung, die leicht erkennen lässt, wie und auf welchen Anlass beide Handschriften so aus einander gegangen sind, wie uns heute vorliegt (vgl. K. P. Schulze a. a. O.). Es kommt aber noch ein zweites nicht minder beachtenswerthes Moment hinzu, um diese mit Hülfe der Handschriften gewonnene Form als eine Catull's nicht unwürdige zu erweisen. Ich habe in dem Programm von 1896/97 durch zahlreiche Beispiele zu zeigen versucht, wie sehr Catull, fast wie mit einer völlig entwickelten Manier, immer wieder auf dieselben Wendungen zurückzufallen liebt, zumal wenn sie in dem zierlichen Ausdruck oder dem rhythmischen Klang etwas gefälliges und dem Ohre angenehmes darbieten. Da nun Catull in c. 68 V. 152 schreibt

Haec atque illa dies atque alia atque alia,

und dies so sehr anklingt an das was sich uns aus den Handschriften ergeben *Illa alia atque alia*, habe ich auf dieses doppelte Argument die Annahme stützen zu können geglaubt, dass damit das Ursprüngliche wieder gewonnen sei und der Vers also gelautet habe

Illa, alia atque alia viderunt luce marinas.

So hat sich ungesucht ein Gedanke ergeben, dem grade entgegengesetzt, den die Kritiker meist herzustellen suchten. Denn entgegen der Versicherung, dass es 'an jenem Tage und keinem andern', oder 'an jenem Tage, wenn je an einem andern geschehen sei', lässt Catull, wenn wir ihn richtig hergestellt haben, die Nereiden an jenem Tage, einem andern und noch einem andern aus den Wogen hervortauchen und die dahin segelnde Argo begleiten: eine poetische Erfindung nicht unangemessen, wie ich glaube, da ja hieran das Liebesverhältniss von Peleus und Thetis sich knüpfen soll, das Catull daran anschliessend in den knappen Ausdruck gedrängt (19):

Tum Thetidis Peleus incensus fertur amore,
Tum Thetis humanos non despexit hymenaeos,
Tum Thetidi pater ipse iugandum Pelea sensit.

Hr. K. P. Schulze in einer freundlichen Besprechung meines Programms (a. a. O.) hat sich zwar mit der hergestellten Schreibung einverstanden erklärt, aber mit Benutzung einiger auch von mir angeführter Verse Alexandrinischer Dichter den Worten einen andern Sinn abgewonnen, indem er *alia atque alia* in localer Bedeutung von den hier und dort auftauchenden Nereiden fassen zu können meinte: was an sich ein nicht ungefälliger Gedanke wäre. Aber die Wortstellung, der unmittelbare Anschluss von *alia atque alia* an *illa* und die herausgehobene Parallele Catull's machen es, wie mir scheint, kaum zulässig, *alia atque alia* anders als mit *illa luce* zu verbinden.

Dagegen hat Hr. R. Reitzenstein meinen Herstellungsversuch verworfen, indem er Herm. Bd. xxxv, S. 89 schreibt: 'abgesehen von der sprachlichen und metrischen Härte und dem Bedenken, dass es hier gar nicht auf das allmähliche Verrinnen ungemessener Zeit ankommt, scheint mir der Zusatz *nutricum tenus eqs.* ungezwungen nur an die Schilderung eines Momentes schliessen zu können'. Über das was Reitzenstein sprachliche und metrische Härten nennt, hatte ich a. a. O. nicht gesprochen, weil ich der Meinung war, dass Haupt's Untersuchungen noch nicht vergessen seien, der beides rechtfertigt, sowohl dass bei dreigliederiger Rede die Bindepartikel nur vor dem dritten Worte steht (*illa, alia atque alia*), was der ältern Sprache geläufig war, wie Ennius schreibt *multis sum modis circumventus, morbo, exilio atque inopia*, und Cato ähnlich, aber auch der späteren, selbst Cicero nicht fremd gewesen ist, von Haupt aber sogar einem Vers des Catullus (c. 11, 11) vindiciert worden (opp. I 104): als auch zweitens, dass in *illa alia* die lange Schlussilbe mit dem kurzen Anlaut coalesciert, was nicht bloss Lachmann mit seiner Herstellung *si quā alia* dem Catullus zugetraut, sondern Haupt (a. a. O. S. 90) mit reichlichen Beispielen grade aus Catull, aber auch von andern Dichtern, belegt. Was aber Reitzenstein weiter einwendet, dass die Zeichnung der auftauchenden Nereiden

Mortales oculis nudato corpore nymphas
Nutricum tenus extantes e gurgite cano

nur mit *illa luce* sich vertrage und keine Anwendung auf einen zweiten und dritten Tag erleide, so bekenne ich, um davon abzusehen, dass er meinen Gedanken in das Ungemessene steigert, um ihn unmöglich erscheinen zu lassen, dass ich die Empfindung meines gelehrten Freundes nicht theilen kann. Dass die Meerweibchen (*nymphae marinae*) bis an die Brüste aus dem Wasser ragen, ist die verbreitete, Künstlern wie Dichtern geläufige Vorstellung, auf der allein die Schönheit der Erscheinung beruht. Wie sollte also diese treffende Zeichnung des Dichters *nutricum tenus* u. s. w. dadurch unpassend werden, dass die Nymphen nicht bloss an dem einen, sondern an einem zweiten und dritten Tage so von den Sterblichen gesehen worden? Denn die Erzählung Catull's schreitet so fort: 'So wie die Argo rauschend die Fluthen durchschnitt, tauchten schreckhaft die Nereiden empor, das Wunder anstaunend. So kam es, dass sterbliche Augen an dem Tage, einem zweiten und noch einem die Meeresnymphen entblössten Leibes bis an die Brüste hervortauchend aus dem Wasser sahen', woran dann die weitere Entwicklung sich anschliesst: *Tum Thetidis Peleus incensus fertur amore* u. s. w.

Doch ich sehe wohl, von wo mir der Widerstand gegen meine Annahme erwächst und erwachsen wird. Ich habe zwar a. a. O., was mir Analoges zur Hand war, von Nereiden im Chor Schiffe oder ein Schiff

umtanzend, bei Euripides, bei Sophocles, erwähnt, aber ein Zeugniss dafür, dass bei der Argofahrt die Nereiden aus dem Meere aufgetaucht und wie Glaucos, der Meergott, zwei Tage und zwei Nächte mit dem Schiffe mitgeschwommen und den Insassen seine Prophezeihungen verkündigte, so die Nereiden, einmal aufgetaucht, einen zweiten und dritten Tag die dahinsegelnde Argo umkreist haben, dafür habe ich ein Zeugniss nicht aufweisen können. Nur dass wir überhaupt keinen Dichter oder Schriftsteller kennen, der den Liebesbund des Peleus und der Thetis an die Argofahrt und das Auftauchen der Nereiden geknüpft hat. So wird es gestattet sein, auch ohne Zeugniss anzunehmen, dass der Dichter, dem diese reizende Erfindung gehört, sie so ausgestaltet habe, wie uns Catull's Worte glauben machen.

Als die ersehnten Tage (der Hochzeit) gekommen waren, strömt ganz Thessalien nach Pharsalus. Dies recht anschaulich zu machen, zeichnet Catull in wenigen Versen die dadurch herbeigeführte Vernachlässigung jeglicher Art ländlicher Beschäftigung:

38 *Rura colit nemo, mollescunt colla iuvencis,*
Non humilis curvis purgatur vinea rastris,
40 *Non glaebam prono convellit vomere taurus,*
Non falx attenuat frondatorum arboris umbram,
42 *Squalida desertis robigo infertur aratris.*

In dieser Reihenfolge sind die Verse überliefert und sie sind so von Lachmann und andern unverändert beibehalten worden. Da es aber fünf einzelne Verse, ein jeder mit abgeschlossenem Satz und Gedanken, drei darunter mit gleichem Anfang, sind, lag es nahe, zu versuchen, ob die Ordnung sich nicht auch anders und vielleicht besser gestalten lasse. Und es hat nicht an Vorschlägen gefehlt, durch Umstellungen dem Dichter zu Hülfe zu kommen. Diese Versuche alle einzeln durchzuprüfen, lohnt sich heute nicht mehr. Da aber zwei so verdiente Herausgeber des Catull, wie L. Schwabe und B. Schmidt, den V. 40 *Non glaebam prono convellit vomere taurus* vor V. 42 *Squalida desertis robigo infertur aratris* gesetzt haben, obwohl sie darin noch von einander abweichen, dass der eine

39 *Non humilis c. p. vinea*
41 *Non falx attenuat,*

der andere hingegen umgekehrt

41 *Non falx attenuat*
39 *Non humilis c. p. vinea*

anordnet, so will ich kurz bemerken, dass, wenn Catullus die Verse (40) *Non glaebam prono convellit vomere taurus* und (42) *Squalida desertis robigo infertur aratris*, die beide speciell den Ackerbau angehen, zusammen gedacht hätte, er sie im Ausdruck einander angenähert haben

würde: jetzt zeigt ihre Form, dass jeder abgesondert vom andern gedacht ist, und sieht man näher zu, so erkennt man, da die Folgen der Vernachlässigung des Ackerbaus im Eingang durch (38) *mollescunt colla iuvencis* und zum Abschluss durch (42) *Squalida desertis robigo infertur aratris* bezeichnet sind, dass nichts angemessener war, als den die Vernachlässigung selbst ausdrückenden Vers, der mit keinem jener beiden sich vereinigen liess, in der Mitte zwischen der Vernachlässigung des Weinbergs und der Vernachlässigung der Baumpflanzung seine Stelle finden zu lassen.

Rura colit nemo: mollescunt colla iuvencis,
Non humilis curvis purgatur vinea rastris,
Non glaebam prono convellit vomere taurus,
Non falx attenuat frondatorum arboris umbram.
Squalida desertis robigo infertur aratris.

Man sieht, was zusammen zu gehören schien, ist mit Absicht und nicht ohne Kunst von einander getrennt.

Nicht anders verhält es sich mit Horaz ep. 2, worin die V. 11. 12 an ihrer Stelle anstössig erschienen sind, aber mag man sie hinter V. 14 oder mit L. Müller hinter V. 16 einrücken, sie stehen gut an ihrem Platz und helfen mit, die Mannigfaltigkeit ländlicher Beschäftigungen zu veranschaulichen. Ohne hierauf und einiges Verwandte bei Tibull und Properz näher einzugehen, begnüge ich mich drei Beispiele anzuführen, ein griechisches, ein lateinisches und ein deutsches, an denen sich beobachten lässt, wie Dichter es lieben Zusammengehöriges zu trennen. Callimachus 4, 260—263

ΧΡΥϹΕΑ ΤΟΙ ΤΟΤΕ ΠΆΝΤΑ ΘΕΜΕΙΛΙΑ ΓΕΙΝΕΤΟ. ΔΗΛΕ,
ΧΡΥϹῷ ΔῈ ΤΡΟΧΌΕϹϹΑ ΠΑΝΉΜΕΡΟϹ ΕΡΡΕΕ ΛΊΜΝΗ,
ΧΡΥϹΕΙΟΝ Δ᾽ ΕΚΌΜΗϹΕ ΓΕΝΈΘΛΙΟΝ ΕΡΝΟϹ ΕΛΑΊΗϹ,
ΧΡΥϹῷ Δ᾽ ΕΠΛΗΜΜΥΡΕ ΒΑΘῪϹ Ἰνωπὸϲ ἑλιχθεὶϲ.

Ennius *Scipio* VI:

mundus caeli vastus constitit silentio
Et Neptunus saevus undis asperis pausam dedit,
Sol equis iter repressit ungulis volantibus,
Constitere amnes perennes, arbores vento vacant.

Goethe:

Kennst du das Land, wo die Citronen blühn,
Im dunkeln Laub die Goldorangen glühn,
Ein sanfter Wind vom blauen Himmel weht,
Die Myrte still und hoch der Lorbeer steht?

Wie hier drei Verse mit *Non* aufgereiht sind, vorher 19. 20. 21 mit *Tum*, so hat Catull, auch darin etwas von der ihm eigenen Manier

aufweisend, bald nachher, indem er die im höchsten Grad des Schreckens um ihre Gewandung unbekümmerte Ariadne zeichnet, drei mit *Non* anhebende Verse zusammengeordnet:

60 *Quem procul ex alga maestis Minois ocellis*
Saxea ut effigies[1] *bacchantis prospicit, eheu,*
Prospicit et magnis curarum fluctuat undis,
Non flavo retinens subtilem vertice mitram,
Non contecta levi velatum pectus amictu,
65 *Non tereti strophio lactentis vincta papillas,*
Omnia quae toto delapsa e corpore passim
Ipsius ante pedes fluctus salis alludebant.
68 *Sic neque tum mitrae neque tum fluitantis amictus*
Illa vicem curans toto ex te pectore, Theseu,
Toto animo, tota pendebat perdita mente.

Die Abfolge der Verse hat hier kein Bedenken erregt, um so mehr in dem mittleren Vers der mit *non* anhebenden (64) das Wort *velatum*, nicht bei Lachmann oder Haupt, aber bei den Spätern, die mit verschiedenen Vorschlägen zu helfen suchten. Von den Neuern hat Schmidt das Wort als verderbt mit einem Kreuz versehen; von Vermuthungen hat am meisten Schwabe's *nudatum* sich empfohlen, das er selbst in seinen Text genommen, und nach ihm Postgate. Dennoch lässt sich zeigen (und es würde mich freuen, wenn es gelänge, den verdienten Forscher zu überzeugen), dass *nudatum* nicht richtig sein könne. Es wäre nicht zu tadeln, wenn *non contecta* einen Begriff ausmachte, wie *intecta*, 'unbedeckt an der entblössten Brust'. Allein *non* negiert hier, wie in den beiden parallelen Versen, den ganzen Satz; und was, von *non* abgesehen, übrig bleibt, *contecta levi velatum pectus amictu* zeigt, dass nicht *nudatum* sondern *velatum* verlangt war: 'bedeckt an der umhüllten Brust mit leichtem Gewand'. Was aber darin abundante Redeweise ist (denn *contecta* und *velatum* decken sich), habe ich schon 1884 in einem Programm zu Juvenal S. 10 im Anschluss an die Verse des Juvenal VIII 145 *tempora Santonico velas adoperta cucullo* (vgl. VII 84) mit Beispielen aus Tibull und Ovid zu rechtfertigen gesucht, wie *quamvis non vitta ligatos Impediat crines* (Tib. I 6, 67); *vitta nec evinctas impedit alba comas* (Ovid am. III 6, 56). Ist in diesen und ähnlichen meist das abundante participium pass. mit einem Verbum finitum verbunden, so kann Tibull I 7, 6 *vidit et evinctos bracchia capta duces*, oder Properz III 12, 7 *tu tamen iniecta tectus, vesane, lacerna* zeigen, dass Catull's *contecta velatum pectus amictu* ohne Anstoss war. Neuestens hat W. Fröhner (Rhein. Mus. XLVII)

[1] So stand er,
Starr wie ein Marmorbild.

noch einen erwähnenswerthen Vorschlag gemacht *Non contecta levi levatum pectus amictu*, der sich durch die Leichtigkeit der Änderung empfiehlt, sowie durch die hergestellte Concinnität, dass wie *flavo vertice* und *lactentes papillas* auch *pectus* ein seine Natur bezeichnendes Epitheton erhält. Dennoch lässt mir die sonstige Anwendung des Wortes ein Bedenken, ob es dem hiesigen Zusammenhang sich anpasst. Was aber die Concinnität anlangt, so ist sie auch mit *velatum* gewahrt, indem jedes der verbundenen nomina sein Epitheton erhalten hat: *flavo vertice subtilem mitram; tereti strophio lactentes papillas*: so *levi amictu velatum pectus*. Und *velatum*, wie es sich als unverwerflich erwiesen hat, so empfängt es Unterstützung aus Wendungen wie Ovid fast. III 363 *caput niveo velatus amictu*; Tibull III 4. 55 *te fusco Somnus velavit amictu*. u. a., und wir dürfen es, dünkt mich, nicht preisgeben.

In dem V. 68 habe ich *Sic neque* schon in der vierten Auflage geschrieben, aber Niemand hat es beachtet. Die Überlieferung giebt *si neque*, was verschrieben ist: die aus Handschriften gezogene Vulgata hat dafür *sed* (*set*) *neque* gesetzt, das aber nur mit dem Participialsatz *neque tum mitrae vicem curans* verbunden werden kann. Dagegen leitet *Sic* angemessen den Hauptgedanken ein, dem der vorangestellte Participialsatz das Vorige zusammenfassend und wieder aufnehmend untergeordnet ist: *Sic neque tum mitrae neque tum fluitantis amictus Illa vicem curans toto ex te pectore . . pendebat*. Ein genau entsprechendes Beispiel dieses *Sic* und der ganzen Satzform bietet V. 160 unseres Gedichtes: das vorangegangene zusammenfassend

Sic nimis insultans extremo tempore saeva
Fors etiam nostris invidit questibus aures.

Catull fährt fort V. 71

Ah misera, assiduis quam luctibus externavit
Spinosas Erycina serens in pectore curas
Illa tempestate, ferox quo ex tempore Theseus
Egressus curvis e litoribus Piraei
Attigit iniusti regis Gortynia tecta.

Ritschl's Behandlung dieser Verse ist so gut wie vergessen, obwohl es auch jetzt noch von Interesse ist zu sehen, wie der scharfsinnige Mann alle Einwendungen, die er sich selbst macht, niederkämpft, um die im Voraus fertige Vermuthung durchzusetzen. Die neueren Herausgeber bleiben meist alle bei der von den Itali herrührenden Berichtigung der fehlerhaften Überlieferung: denn *feroxque et tempore* ist so sicher verschrieben, wie *ferox quo ex tempore* die unzweifelhafte und nothwendige Verbesserung ist. Da indessen Schwabe die verderbte Überlieferung, mit einem Kreuz versehen, beibehalten hat, ist es vielleicht

nicht unnützlich, eine Parallele anzuführen, die der verbreiteten Lesart zur Unterstützung gereichen kann. In Seneca's Troades beginnt der Chor der gefangenen Troerinnen seinen Gesang (v. 67) mit den Worten

Non rude vulgus lacrimisque novum
Lugere iubes: hoc continuis
Egimus annis, ex quo tetigit
Phrygius Graias hospes Amyclas.

Denn wie hier *continuis annis, ex quo tetigit* verbunden ist, so bei Catull *assiduis luctibus, ex quo Theseus attigit*. Aus Catull nehme man noch hinzu c. 35, 13

Nam quo tempore legit incohatam
Dindymi dominam, ex eo misellae
Ignes interiorem edunt medullam.

das den Begriff 'seit der Zeit' ausdrückt, der an unserer Stelle unerlässlich ist. Daher auch unrichtig ist *ferox quo tempore*, wie einige schreiben, ebenso unrichtig, wenn andre die Präposition von *tempore* weg vor *tempestate* setzen: *illa ex tempestate, quo tempore*. Denn wenn auch nichts im Wege stand *illa tempestate quo tempore* trotz dem Wechsel des Nomens in Correlation zu setzen (wie um ein Catullisches Beispiel anzuführen 96, 3 *accidere a nostro, Calve, dolore potest, Quo desiderio veteres renovamus amores*), hier ist eine solche Correlation nicht beabsichtigt, sondern *illa tempestate* umfasst den ganzen Zeitraum seit Theseus' Ankunft in Kreta bis zu dem gegenwärtigen Moment.

Nach der hier sich anschliessenden Erzählung 76 *Nam perhibent olim* bis 93 ergeht sich der Dichter von Neuem in beklagenden Exclamationen:

Heu misere exagitans immiti corde furores
Sancte puer, curis hominum qui gaudia misces,
Quaeque regis Golgos quaeque Idalium frondosum,
Qualibus incensam iactastis mente puellam
Fluctibus in flavo saepe hospite suspirantem!
Quantos illa tulit languenti corde timores!
Quanto saepe magis fulgore expalluit auri!
Cum saevum cupiens contra contendere monstrum
Aut mortem oppeteret Theseus aut praemia laudis.

So hat Lachmann diese Verse ediert, ebenso Haupt, und ich habe bei meiner Revision des Haupt'schen Textes keinen Grund gefunden davon abzugehen. Dagegen haben die neueren Herausgeber an mehr als einem Wort Anstoss genommen und Abänderungen eingeführt. So lautet der V. 100 bei Schmidt (ebenso bei Postgate)

Quam tum saepe magis fulvore expalluit auri.

und *Quam tum* für überliefertes *Quanto* hat auch Schwabe aufgenommen. *oppeteret* aber (102) mit dem Oxoniensis die Mehrzahl dem im Sangermanensis und den übrigen überlieferten *oppeteret* vorgezogen. Von diesen Neuerungen habe ich keinen Gebrauch gemacht, und will versuchen in Kürze mein Verfahren zu rechtfertigen.

Um mit *fulvore* zu beginnen, das Ritschl mit der ihm eigenen energischen Dialektik empfahl, so hat sich das Wort, was Ritschl nicht bekannt war, in einem späten Gedicht über die Verderbniss des Goldes gefunden: Tiberianus saec. IV c. 2, 27 (Bährens poet. Lat. min. III p. 266) *Inter liventes pereat tibi fulvor arenas.* Aber damit ist das Wort in Catull's Verse noch nicht gesichert. Denn eingeräumt, Catull habe, wie *aurum* oft das Attribut *fulvum* erhält, so auch den *fulvor auri* nennen und zum Vergleich mit *pallor* und *pallere* verwenden können, so bleibt doch die Frage übrig, ob denselben Dienst nicht auch *fulgor auri* versehen konnte, was Ritschl wohl zu rasch als unstatthaft abgewiesen hat. Wenn *pallere* und *pallor* mitunter das Glanzlose, dem Glänzenden entgegengesetzte bezeichnet, wie bei Ovid met. I 373 und IV 203 (Haupt), so nöthigt doch grade der Vergleich des *pallere* mit dem Golde, wie ausser an unserer Stelle auch c. 81, 4 *hospes inaurata pallidior statua*, zu der Annahme, dass *pallor* einen von unserer Vorstellung der blassen und bleichen Gesichtsfarbe verschiedenen Begriff gehabt habe, und nimmt man ähnliche Vergleichungen hinzu, wie bei Ovid met. IV 134 *oraque buxo Pallidiora gerens* (Haupt) oder XI 417 *buxoque simillimus ora Pallor obit*, ep. ex Pont. I 10, 28 *membraque sunt cera pallidiora nova*, oder ausser dem Vergleich met. V 537 *sumptaque pallenti septem de cortice grana*, vom Granatapfel, und viel anderes, in und ausser dem Vergleich, das hier anzuführen zwecklos wäre, so ist nicht zu verkennen, der Vergleich des *pallor* mit dem Golde, wie mit dem Wachs und dem Buchsbaumholz galt der bleichgelben Farbe desselben, und längst hat man bemerkt (s. Haupt a. a. O.), dass die bräunliche Gesichtsfarbe des Südländers beim Erbleichen in das Gelbliche gehe.[1]

Nun hat Ritschl, um die specielle Bedeutung von *pallere* wenig bekümmert, einen Unterschied im Golde statuiert und gemeint, wo der *pallor* mit Golde verglichen werde, sei nicht an Gold gedacht, das glänzt, und noch weniger könne in solchem Vergleich von Goldesglanz geredet werden. Allein eine Goldstatue (*inaurata statua*) ist ohne Glanz nicht zu denken, und doch heisst es *inaurata pallidior statua*, und wenn man Ovid's Erzählung vom Midas, dem alles zu Golde wird, was er

[1] Ebenso im Griechischen, wofür allein an Theocrit II 88 erinnert sei ΚΑΙ ΜΕΥ ΧΡΩϹ ΜΕΝ ΟΜΟΙΟϹ ΕΓΙΝΕΤΟ ΠΟΛΛΑΚΙ ΘΑΨΩ.

berührt (*quidquid contigero fulvum vertatur in aurum* met. XI 103), aus der Ritschl die ihm günstigen Stellen herausgehoben, im Zusammenhang betrachten will, wird man finden, dass von dem Golde, das Midas Berührung erzeugt, sowohl *pallere* wie *radiare* ausgesagt wird (110 *tollit humo saxum, saxum quoque palluit auro*; 115 *postibus altis admoverit digitos, postes radiare videntur*) und von Midas ebenso gut (131) *splendida bracchia tollere* (d. i. *circumlita auro*) gesagt wird, wie von den goldgetränkten Fluren (145) *arva rigent auro madidis pallentia glaebis*, alles zum deutlichen Beweise, dass dem Dichter nicht ein verschiedenes Gold vorschwebte, sondern von demselben Golde das eine wie das andre ausgesagt werden konnte. Warum also soll es dem Dichter versagt sein, wie er V. 44 in unserem Gedicht sagt *fulgenti splendent auro*, so an unserer Stelle *magis fulgore expalluit auri* (d. i. *magis expalluit quam fulgor auri pallet*), da ja der Glanz des Goldes der Eigenschaft nicht entgegen ist, auf der allein der Vergleich beruht. Fasst doch auch Charon bei Lucian c. 11 beides zusammen, wenn er beim Anblick der πλίνθοι χρυσαῖ des Krösus verwundert fragt, ἐκεῖνο γάρ ἐστιν ὁ χρυσός, τὸ λαμπρὸν ὃ ἀποστίλβει, τὸ ὕπωχρον μετ' ἐρυθήματος. Und wie bei Ovid (met. IX 689) die reifen Ähren *flavescentes nitido auro* heissen, so nennt Goethe 'der Flammen blasses Gold', was Beweises genug ist, dass den Dichtern verschiedene Vorstellungen möglich und gestattet sind.

Kurz wer es recht erwägt, muss gestehen, dass es an uns liegt, an unserer Denk- und Redeweise, von der wir nicht loskommen können, dass wir uns an einem Ausdruck stossen, über den kein antiker Leser sich verwundert hätte, dem *pallescere* in solchem Vergleich so geläufig war wie es uns fremdartig bleibt.[1]

Dass man aber *Quanto saepe magis*, worin Ritschl ein *putidissimum acumen* sah, seit Faerni fast allgemein in *Quam tum saepe* abgeändert hat, ist fast zu verwundern. Denn von *tum* nicht zu reden, dessen es nicht bedurfte, da der folgende Temporalsatz *cum saevum cupiens contra contendere monstrum mortem oppeteret* nicht hieran allein, sondern gleichmässig an den drei gleichartigen Exclamationen hängt: *Qualibus incensam* —; *Quantos illa tulit* —; *Quanto saepe magis* —; *Cum* —, was wäre denn an der Steigerung auszusetzen 'Um wieviel mehr als Gold erbleichte sie'? Sagt doch auch Cicero de rep. III 5, 8 *iustitiam rem multo omni auro cariorem* und Catullus selbst c. 82, 3 *multo quod carius illi est oculis*, obwohl in beiden Fällen der Ausdruck auch ohne die in *multo* liegende Steigerung kräftig genug war.

[1] Genau müsste man übersetzen: 'wieviel mehr ward sie blassgelb als Goldglanz blassgelb ist', und daraus ist klar, dass es unserer Sprache an einem Ausdruck für diesen Vergleich gebricht.

Endlich habe ich *mortem oppeteret* mit dem Sangermanensis und den übrigen Handschriften festgehalten und bin der Meinung, dass die, welche dem Oxoniensis zu Liebe *appeteret* vorziehen, den Dichter schädigen. Die für *mortem appetere* beigebrachten Stellen, Sueton. Nero 2 *in desperatione rerum mortem timore appetitam ita excepit, ut* eqs. und Seneca epist. III 24, 23 *quid tam ridiculum quam appetere mortem cum vitam inquietam tibi feceris*, scheinen mir zu bekräftigen, dass das Wort in Vers und Gedanken Catull's nicht passt. Wenn nun auch nicht zu leugnen ist, dass *mortem oppetere* auch einfach 'sterben' bedeutet wie *obire mortem*, so können doch zahlreiche Beispiele zeigen, dass *mortem oppetere* allein das Verbum war, das man in einem Satz wie dem vorliegenden zu erwarten hatte (vgl. V. 82). Ich greife ohne Wahl ein paar Belege aus Cicero's Sestiana heraus: 10, 23 *adeunda pro patria pericula, vulnera excipienda, mortem oppetendam*: 12, 29 *tum pro republica vel mortem oppetere cupiebat*; 20, 45 *restitisses, repugnasses, mortem pugnans oppetisses*, und so auch sonst. Aber, sagt man, *oppetere* gehört nur zu *mortem*. Gewiss, und ist auch nur zu *mortem* gesetzt. Hätte Catull das Verbum an *praemia laudis* angeschlossen, würde er ein anderes gewählt haben. Aber zu *mortem* die vox propria zu setzen, zu *praemia laudis* ein verwandtes Verbum ergänzen zu lassen, ist ein Verfahren, das dem Dichter gestattet sein muss. Tibull (I 4, 66) schreibt *dum robora tellus, Dum caelum stellas, dum vehet amnis aquas*, das Verbum dahin setzend, wo es allein seine eigentliche Bedeutung hat, bei den andern Satzgliedern aus dem Gedanken was passend ist ergänzend.

Die Bezwingung des Minotaurus durch Theseus wird mit dem schönen Gleichniss gezeichnet V. 105—110

Nam velut in summo quatientem bracchia Tauro
Quercum aut conigeram sudanti cortice pinum
Indomitus turbo contorquens flamine robur
Eruit (illa procul radicibus exturbata
Prona cadit late quaevis cumque obvia frangens),
Sic domito saevum prostravit corpore Theseus.

Den V. 109 habe ich nach der Verbesserung ediert, die ich in dem Programm von 1897 S. 6 mitgetheilt und zu begründen gesucht habe. Als ich diese Ausführung schrieb, wusste ich nicht, dass Robinson Ellis schon vorher im Philologus 1890 S. 270 (später auch in Class. Review) dieselbe Vermuthung bekannt gemacht hatte. Hätte ich es gewusst, hätte ich über diese Stelle, deren Berichtigung auch bei mir schon alt und oft in Vorlesungen besprochen war, vermuthlich nicht geredet. Da ich aber ohne Kenntniss des Vorgängers schrieb, gereut es mich nicht, meine Beweisführung vorgelegt zu haben. Denn

hier war, meine ich, der methodische Gang entschieden vorgezeichnet, so wenig er auch beachtet worden ist.

Nachdem das aus Handschriften gezogene *lateque et cominus*, das so lange getäuscht hatte, beseitigt worden, musste einleuchtend sein, dass *lateque .. obvia frangens* mit Einschub eines Ablativs wie *ruinis* (*ruineis*), *tumultibus* nicht richtig sein konnte, der Construction wegen und weil die Nomina nichts brachten, was nicht in *Prona cadit* und dem vorangegangenen enthalten war, schlimmer aber war, die Construction zu ermöglichen, *frangens* in *frangit* abzuändern, oder das Participium zu schützen neben *illa* ein zweites Subject *lateque furit vis o. f.* einzuführen und die Einfachheit der Satzform zu zerstören. Man sieht, *lateque* war des Übels Anfang. Diese Fehler vermied Lachmann mit der Schreibung *late qua est impetus o. frangens*, die aber auf täuschender Lesung einer Handschrift beruht: und besser vermied sie, wer zuerst einsah, dass zu *Prona cadit late .. obvia frangens* nichts als eine verallgemeinernde Pronominalform zu erwarten war. Denn das allein fügte sich dem Gedanken und fügte sich der Construction, *prona cadit late* quaecumque erant *obvia frangens*, und fand seine Bestätigung an den von mir angeführten Beispielen analoger Redeweise: *quibus quidquid obvium daretur transfigerent; impetu omne quidquid obvium fuerat proterentem; obvia quaeque ruens; quaecumque morantur obvia discutiat*. So blieb nur übrig, die früher fälschlich gesetzte Pronominalform zu berichtigen, *quaevis cumque*, und zu zeigen, wie daraus die handschriftliche Schreibung erwachsen sein könne.

Möchte es gelungen sein, durch den doppelten Versuch diese Stelle wenigstens endgültig zu erledigen. Viel Vertrauen hege ich nicht: Postgate, der seines Landsmanns Berichtigung kennen konnte, hat 1894 im *Corpus poetarum* es vorgezogen, nach eigener Vermuthung *late casu cuncta obvia frangens* zu edieren, worin *casu* neben *prona cadit* für meine Empfindung reines Füllwort ist.

Aus der Klage der Ariadne habe ich die Verse 139. 140 in der Form in den Text gesetzt, die ich in dem genannten Programm besprochen habe.

At non haec quondam nobis promissa dedisti
Voce, nec haec mihi me miserae sperare iubebas;

und will hier nicht darauf zurückkommen, zumal ich bei K. P. Schulze Zustimmung gefunden habe, und Ellis in der neuen Ausgabe wenigstens eingeräumt hat, dass der mit *sperare* verbundene Dativ *mihi miserae* nicht anzutasten sei.

Auf anderes in der Klage, worin ich von den Herausgebern abweiche und was ich a. a. O. behandelt habe oder jetzt behandeln könnte, will ich nicht eingehen; nur über den V. 184.

Praeterea nullo litus, sola insula, tecto,
Nec patet egressus pelagi cingentibus undis:
Nulla fugae ratio, nulla spes: omnia muta,

veranlasst Birt eine Bemerkung zu machen, der a. a. O. vorschlägt

nullo laetust sola insula tecto.

Dass *laetus* von Örtern und Gegenden gesagt wird, ist nicht unbekannt, aber eine öde Insel (*sola insula*) *nullo tecto laeta* zu nennen, hat etwas absonderliches. Birt ist zu seiner Vermuthung gekommen, weil er ein *est* vermisste, das, wenn gefordert, in mehr als einer Weise sich anbringen liesse. Aber sollte es mehr gefordert sein als in dem gleich folgenden *nulla fugae ratio, nulla spes?* Birt tadelt nicht die Wortstellung, die in älterer und neuerer Zeit viele abzuändern versucht haben: aber seine Herstellung beseitigt sie, doch wohl nicht ohne Absicht, wie er auch die Verbindung *litus nullo tecto*, die er nicht tadelt, durch seine Änderung beseitigt.

Was die Wortstellung anlangt, so hatte ich in dem Proömium von 1880 S. 17 durch viele Beispiele zu zeigen versucht, dass es eine Liebhaberei römischer Dichter sei, die Apposition nicht nachfolgen zu lassen, sondern zwischen die Glieder der Hauptbezeichnung einzuschalten, *non ego natalem, rura paterna, locum* (*videor celebrare*): *inceptos, olim promissum carmen, iambos*, und nach dieser Analogie, glaubte ich, habe auch Catull statt auseinander zu legen *nullo litus tecto, sola insula*, die Apposition in die Mitte zwischen die zusammenhängende Bezeichnung eingeschoben. Von anderer Art ist die Wortstellung in dem Ennianitschen Vers

Tonsillas rapiunt, configunt litus, aduncas,

aber auch er kann zeigen, was den römischen Dichtern in der Wortstellung genehm ist (vgl. Proömium 1886/87 S. 18). Dass man aber an *litus nullo tecto*, d. i. ein Gestade ohne Obdach, Anstoss nehme, kann z. B. Cicero verhüten, der pro Flacco c. 11, 24 schreibt *si quem infimo loco natum, nullo splendore vitae, nulla commendatione famae, defenderem.*

Unter den nach Pharsalus zur Hochzeit eilenden Gottheiten lässt Catullus auch den Peneus den Fluss der Thessalischen Landschaft erscheinen 285

Confestim Penios adest, viridantia Tempe,
Tempe, quae silvae cingunt super impendentes,
287 *Haemonisin linquens Doris celebranda choreis,*
Non vacuus.

So habe ich jetzt den V. 287 ediert, in einer Form, die ich genau so nur bei Postgate in seinen beiden Editionen vom Jahre 1889 und

im *Corpus poetarum Romanorum* vom Jahre 1804 wiederfinde, doch ohne dass ich wüsste, wo er sie besprochen und zu rechtfertigen gesucht habe. Auch ist *Haemonisin* eine alte, von Heinsius herrührende Berichtigung, *Doris* aber die Überlieferung selbst. Bei den übrigen Herausgebern hat Haupt's *Naiasin* für das in den Handschriften verschriebene *Minosim* sich besonderen Beifalls erfreut, *doris* aber ist die Quelle zahlreicher Vermuthungen geworden, wie *pulcris, crebris, claris, doctis, duris, hilaris, divis, solis, solitis, variis*, die sich durch nichts als die grössere oder geringere Buchstabenähnlichkeit empfehlen: denn zur poetischen Darstellung tragen diese Epitheta nichts bei. Den Anstoss *doris* zu verlassen, hat Haupt (opp. I p. 142) gegeben mit der Bemerkung, die Lachmann (Lucrez p. 280) aufgenommen und ergänzt und berichtigt hat, dass *doris* nur richtig sein könne, wenn die Dorier *Dori* genannt worden wären: sie hiessen aber von dem griechischen Δωριεῖς lateinisch *Doriis*, wie Lachmann a. a. O. eingehend nachweist, wovon ein Adjectiv *Dorus* nicht gebildet werden könne. Neuerer Zeit hat Rothstein eine adjectivische Bildung *Dorus* angenommen für Propertius' III 9. 44 (vgl. Bd. 2 S. 365) *Dore poeta*, indem er theils auf die auch von Lachmann angeführten Grammatikerzeugnisse Gewicht legt, die *Dori* für Dorier gesetzt haben, wie Festus p. 250. 3 Th. *in speciem sphingum, quod eas Dori ficus vocent*, der aber p. 460. 31 *Doriis* schreibt *stuppam linum impolitum appellant Graeci Doriis*, was ohne Grund bezweifelt worden, und Servius z. Aen. II 27 *Dorica castra: sane Dorus Neptuni filius fuit, unde Dori originem ducunt*, woraus Isidorus orig. IX 2. 80 das seinige gezogen hat; anderseits für Properz auch die Herleitung eines adjectivischen *Dorus* von dem mythischen Stammvater der Dorier *Dorus* für möglich hält. Bei Properz ist *Dore poeta* nicht überliefert und ist schon darum, wie Rothstein selbst anerkennt, mindestens unsicher, mir scheint es nicht richtig zu sein. Dem Catull aber ein adjectivisches *Doris* von *Dori* zu vindicieren, reichen meines Erachtens weder die Grammatikerzeugnisse (gegenüber der soviel besser bezeugten Benennung *Dorees*) aus noch die an sich bedenkliche Ableitung von *Dorus*, dem Stammvater der Dorier.

Dennoch halte ich *Doris celebranda choreis* für das ursprüngliche und will versuchen es auf anderm Wege zu rechtfertigen. Ich verstehe 'Dorische Reigentänze' nicht von der Landschaft oder deren Bevölkerung, sondern in musikalischem Sinne von der Tonart, wie man griechisch Δώριον ἁρμονίαν (Athen. XIV p. 625a sqq.), ᾄσματα Δώρια (Pausan.) gesagt hat, und lateinisch *Dorium carmen*, bei Horaz epod. 9, 5

Sonante mixtum tibiis carmen lyra,
Hac Dorium, illis barbarum,

Dorios modulos (Plinius) u. a., und endlich auch Δώριον χορείαν selbst. In einem bei Athenaeus XIV p. 617 f. erhaltenen Hyporchem des Pratinas lautet der Schlussvers:

Κισσόχαιτ᾽ ἄναξ, ἄκουε τὰν ἐμὰν Δώριον χορείαν,

da ja Reigentänze mit Gesang und Musik verbunden waren, wie bei Callimachus (III 242 sq.) und Tibull (I 3. 59) *hic choreae cantusque vigent.* Hiernach nun bin ich seit langem der Überzeugung, dass auch Catull in demselben Sinne von Dorischen Reigentänzen gesprochen habe, und leicht ist zu empfinden, wie viel sachgemässer dies sei als alle die Erfindungen der Kritiker. *pulcris, crebris* und wie sie alle heissen, die im Grunde nur inhaltsleere Bezeichnungen sind.

Doch hier begegnen wir einer andern Schwierigkeit: Catull sagt *Doris*, nicht *Doriis c. choreis.* Nun ist zwar bekannt, dass lateinische Dichter sich nicht selten gestattet haben, die beiden *i* in ein langes *i* zu verschmelzen, und nicht *Iuniis*, sondern *Nonis Iunis* (Ennius) und *Lavinis, taenis*, auch *supplicis* und *flagitis* zu schreiben, wofür Lachmann a. a. O. die sämtlichen Belege gesammelt hat. Aber Lachmann behauptet, das sei lateinischen Dichtern nur bei lateinischen Wörtern erlaubt gewesen, auf griechische Wörter wie *aetheriis, doriis* sei dies nicht angewendet worden. Allein wenn Horaz *carmen Dorium* schreibt, wird das griechische Wort nicht wie ein griechisches, sondern wie ein lateinisches behandelt, und was hätte lateinische Dichter abhalten sollen, diese rein aus dem Verszwang oder der Versbequemlichkeit hervorgegangene Verschmelzung der beiden Silben auf griechische Lehnwörter so gut wie auf rein lateinische anzuwenden? Und ist nicht *taenia*, wovon Virgil *taenis* geformt, auch von ταινία? Zudem erfinden wir nicht *Doris*, sondern suchen ein überliefertes Wort zu erklären und zu rechtfertigen, das bisher noch jedem Versuch der Berichtigung widerstanden hat.[1]

Schwieriger ist es, über den Eingang des Verses zu einer haltbaren Entscheidung zu gelangen: denn *Minosim*, wie die übereinstimmende Überlieferung lautet, ist verschrieben und nur soviel zu erkennen, dass ein von *linquens* abhängiger Dativ verlangt wird, die Personen zu bezeichnen, denen Peneus das Thal mit Reigentänzen zu feiern überlässt. Wenn man frage, wem Peneus dies zu thun anheimgebe, könne man, meinte Haupt, nur antworten, den Nymphen.

---

[1] Für *Doris*, sei es aus *Dorus* contrahiert oder von *Dorus*, das neben *Dorius* Name des Volksstammes gewesen, hat sich W. H. Roscher ausgesprochen (in Fleckeisen's Jahrb. 1880 S. 785), aber er hat das Epitheton mit *Naiasin* verbunden, indem er Nymphen im Tempethal und anderseits dass die Gegend des Peneus von Doriern bewohnt gewesen nachzuweisen sucht. *Doris* mit *Naiasin* zu verbinden, wideräth die Wortstellung, nach der nur *Doris choreis* beabsichtigt sein kann.

Und gewiss Nymphen gehören an den Fluss, wie bei Apollonius. Argon I 501. Orpheus singt

οὔρεά θ᾽ ὡς ἀνέτειλε, καὶ ὡς ποταμοὶ κελάδοντες
αὐτῇσιν νύμφῃσι, καὶ ἑρπετὰ πάντ᾽ ἐγένοντο

oder Callimachus IV 109

Νύμφαι Θεσσαλίδες, ποταμοῦ γένος, εἴπατε πατρί,

wo unmittelbar vorher 105 der Πηνειὸς ἑλισσόμενος διὰ Τεμπέων genannt war; oder 256

Νύμφαι Δηλιάδες, ποταμοῦ γένος ἀρχαίοιο.

und dass der Reigentanz der übliche Zeitvertreib der Nymphen ist, bezeugen oft die Dichter, wie Ilias XXIV 616 νυμφάων αἵ τ᾽ ἀμφ᾽ Ἀχελώϊον ἐρρώσαντο, oder Euripides Iphig. Aulid. 2054 παρὰ δὲ λευκοφαῆ ψάμαθον εἱλισσόμεναι κύκλια πεντήκοντα κόραι Νηρέως γάμους ἐχόρευσαν, und Propertius I 20, 45. 46 *cuius ut accensae dryades candore puellae miratae solitos destituere choros* und was dazu Rothstein weiteres aus Theocrit und Apollonius angeführt hat. So hätte also bei Catull auch den Najaden, Nymphen des feuchten Elements, dieser Auftrag ertheilt sein können, und *Naiasin*, wie Haupt schreibt, würde den überlieferten Zügen (*Minosim*) noch nahe genug bleiben, um von der Seite kein Bedenken zu erregen.

Dennoch stört mich dabei ein Zweifel anderer Art. Der Peneus, der Fluss, nicht etwa der Flussgott, sondern der Fluss verlässt sein Bett und sein Thal, an dessen Enge (286) nicht ohne Absicht erinnert wird, um hinaufzuziehen nach Pharsalus zur Hochzeit des Thessalischen Helden Peleus. Erscheint uns das grotesk, dass es antike Vorstellung war, darf wohl nicht bezweifelt werden. Homer lässt alle Flüsse bei Zeus sich versammeln, Ilias XX 4:

Ζεὺς δὲ Θέμιστα κέλευσε θεοὺς ἀγορήνδε καλέσσαι
κρατὸς ἀπ᾽ Οὐλύμποιο πολυπτύχου· ἡ δ᾽ ἄρα πάντῃ
φοιτήσασα κέλευσε Διὸς πρὸς δῶμα νέεσθαι.
Οὔτε τις οὖν ποταμῶν ἀπέην, νόσφ᾽ Ὠκεανοῖο,
οὔτ᾽ ἄρα νυμφάων, αἵ τ᾽ ἄλσεα καλὰ νέμονται,
καὶ πηγὰς ποταμῶν καὶ πίσεα ποιήεντα.
Ἐλθόντες δ᾽ ἐς δῶμα Διὸς κτλ.

und in ähnlicher Art schildert noch Claudian Rapt. Pros. III, 1

Iuppiter interea cinctam Thaumantida nimbis
Ire iubet totoque deos arcessere mundo.
Illa colorato Zephyros inlapsa volatu
Numina conclamat pelagi nymphasque morantes
Increpat et fluvios umentibus evocat antris.

(vgl. ebenda V. 14 ff.) und Claudian I 253 sqq.

Currat qui sociae roget in convivia mensae

Indigenas fluvios, Italis quicumque suberrant
Montibus Alpinasque bibunt de more pruinas.[1]

Wenn aber der Fluss sein Thal verlassen hat, möchte es wenig angemessen sein, inzwischen Nymphen, Najaden, die zum Fluss gehören und ohne den Fluss nicht sind, in seiner Abwesenheit mit Reigentänzen sich vergnügen zu lassen, die besser mit ihrem Fluss hinauf zur Feier gezogen wären. Dass in Euripides Herakles (785) die Nymphen des Asopos ihres Vaters Wasser zu verlassen geheissen werden, um Herakles mit zu besingen (Ἀσωπιάδες κόραι βᾶτε λιποῦσαι πατρὸς ὕδωρ συναοιδοί, νύμφαι, τὸν Ἡρακλέους καλλίνικον ἀγῶνα), ist eine zierliche und begreifliche Erfindung, weniger begreiflich, dass die zurückgebliebenen Nymphen das Thal ihres Flusses mit Tänzen erfüllen.

Ist dies begründet, so kann *Naiasin* eine verlässliche Berichtigung für *Minosim* nicht sein. Fragt man aber, wem der abziehende Fluss sein Thal mit Reigen zu feiern überlassen konnte (*linquens*), so kann die Antwort nur sein, den Jungfrauen des Landes, den Thessalierinnen, die jetzt, da der Fluss das enge Thal nicht füllt, willkommenen Spielraum für ihre Tänze gefunden haben. Also

Haemonisin linquens Doris celebranda choreis.

Haemonia für Thessalien ist bekannt (s. Rothstein zu Prop. I 13, 21), und neben Αἱμονιεύς wird Αἱμονίς von Stephan. Byz. s. v. Οἰχαλία bezeugt, und Ovid (Heroid. XIII 2) schreibt

Haemonis Haemonio Laudamia viro:

Haemonides werden die Thessalischen Zauberinnen bei Lucan mehrmals genannt. Der Dativ auf *sin*, obwohl er nicht häufig ist, wird bei *Haemonisin* nicht bedenklicher sein als bei *Naiasin* und den verwandten. Aus *Haemonisin* aber, wenn es, wie glaublich, *emonisin* geschrieben war, ist nicht schwer zu erkennen, wie *monisin* und mit der Metathesis der Vocale (vielleicht nicht ohne Erinnerung an die in unserem Gedicht mehrmals genannte *Minois*) *minosim* entstanden sei.

Der Peneus kommt nicht mit leeren Händen zum Fest:

Non vacuus: namque ille tulit radicitus altas
Fagos ac recto proceras stipite laurus
Non sine nutanti platano lentaque sorore

[1] Von anderer Art ist die Schilderung bei Claudian I 209:

Accepit sonitus curris Tiberinus in antris
Ima valle sedens: adrectis auribus haesit.
Unde repentinus populi fragor: ilicet herbis
Pallentes thalamos et structa cubilia musco
Deserit ac nymphis urnam commendat erilem.

Der Flussgott Tiberinus verlässt seinen thalamus und übergiebt die urna des Herrn den Nymphen zu bewachen.

Flammati Phaethontis et aeria cupressu.
Haec circum sedes late contexta locavit,
Vestibulum ut molli velatum fronde vireret.

Die Handschriften (290) sämmtlich *sororum*, und da der Schwestern des in Flammen aufgegangenen Phaethon drei oder mehre waren, hat Birt hiervon ausgehend und den Plural zu schützen bemüht in *lenta* einen Fehler entdeckt, den er durch *fletuque* zu verbessern vorschlägt, mit der Bemerkung 'an der Pappel ist der Bernstein das werthvollste'. Allein, wenn auch *fletus sororum* kein unschicklicher Ausdruck war zur Bezeichnung des aus den Thränen der in Pappeln oder Erlen verwandelten Schwestern des Phaethon entstandenen Bernsteins, so darf man doch einwenden, dass es nicht so sehr auf den Bernstein als auf den Baum ankam, der mit den übrigen rings um den Pallast des Königs aufgestellt werden sollte, den daher hier durch dieses sein Erzeugniss zu bezeichnen nicht eben rathsam war. An *lenta* nicht zu rütteln und *sorore*, die alte Berichtigung, beizubehalten, räth die zierliche Concinnität, in der die letzten drei Baumarten zusammengeordnet sind: *non sine nutanti platano lentaque sorore Flammati Phaethontis et aeria cupressu*, die durch *fletuque sororum* in mehr als einer Beziehung gestört wird. *lenta* aber ist Attribut des Baumes, nicht der Person, die statt des Baumes genannt ist, während umgekehrt bei Catull c. 36.7 *pessimi poetae scripta tardipedi deo daturam infelicibus ustulanda lignis* das Epitheton (*tardipedi* nach dem griechischen κυλλοποδίων) die Vorstellung von dem Gotte hebt, der statt des Feuers genannt ist, nicht unähnlich dem, was Juvenal (VII 25) schreibt *et quae componis dona Veneris marito*, womit wiederum X 112 *ad generum Cereris . . pauci descendunt* (vom Pluto) zu vergleichen. Diese Art von Metonymien, für die der einzige Ovid reichlich Beispiele giebt, hat einst Haupt (opp. II S. 166ff.) mit vielen überwiegend griechischen Belegen erläutert, eingehend aber nicht erschöpfend, wie er selbst bekennt, wie er denn die Catullischen Beispiele nicht erwähnt.

Dass *sorore* am Schluss des Verses in *sororum* verschrieben worden, hat schwerlich die Erinnerung an den Mythus von den drei Schwestern Phaethons veranlasst, sondern ist, so bestechend auch das andre ist, doch nur ein zufälliger Irrthum, wie bei Catull auch sonst nicht selten Endungen der Wörter in Handschriften verschrieben sind, wie 179 *ponti* des Oxon., das richtig ist, neben *pontum* der übrigen, oder umgekehrt *viatorum* des Oxon. (68, 61) neben *viatori*, dem richtigen, in den übrigen.

Aus dem Parzenliede möchte ich nur den einen Vers 350 kurz besprechen, um zu erklären, warum ich fast von allen neueren Heraus-

gebern abweichend bei der Vulgata verblieben bin, die, soviel ich sehe, nur K. P. Schulze nicht aufgegeben hat.

Saepe fatebuntur gnatorum in funere matres,
Cum in cinerem canos solvent a vertice crines
Putridaque infirmis variabunt pectora palmis.

Es liegt aber zu Tage, wie sehr die handschriftliche Überlieferung selbst die Entscheidung erschwert: *cum in cinium* (*incivium*) *canos s. a v. crines* ist die überwiegende Lesart der Handschriften, wozu aus der Oxforder allein das verschriebene *crimen* kommt, woraus man *crinem* hergestellt, indem man zugleich, was sich damit als nothwendig ergab, *canos*, das auch in der Oxforder Handschrift steht, in *cano* abgeändert hat. Aus dem verdorbenen Anfang des Verses hat man je nach Umständen entweder ein Epitheton zu *crinem*, dem mit *cano* dem Oxoniensis zu Liebe berichtigten, hergestellt in der Form *cum incultum cano solvent a vertice crinem*, die von Bährens ersonnen, bei Schwabe und Postgate Beifall und Aufnahme gefunden hat, oder unter Festhaltung des in den übrigen Handschriften überlieferten *canos . . crines* ein Epitheton zu *vertice* zu gewinnen gesucht: *cum incurvo canos solvent a vertice crines*, nach einem früheren, jetzt wieder aufgenommenen Vorschlag von Ellis: beides, wenn ich meine Meinung sagen darf, recht schwächliche und nichtssagende Ergänzungen, denen man es nur zu sehr anmerkt, wie sie nur dem Bedürfniss den Buchstaben etwas abzugewinnen verdankt werden. Gegen das erstere hat Schmidt mit Grund geltend gemacht, dass besser *canos . . crines* als *cano a vertice* geschrieben würde, und auf Ovid met. xiii 427 verwiesen *canum de vertice crinem*. Und welche Zuverlässigkeit könnte eine Herstellung haben, die rein gegründet ist auf den dem Oxoniensis allein angehörigen Schreibfehler *crimen*, der um so weniger Gewicht beansprucht, weil in derselben Handschrift wie in allen anderen *canos* steht, das *crines* verlangt.

Um so mehr wird es geboten sein, scharf in das Auge zu fassen, was die Itali in Handschriften corrigiert haben, deren feines Gefühl für den dichterischen Ausdruck man nicht selten Anlass hat zu bewundern. Aus den jungen Handschriften stammt, was als Vulgatlesart verbreitet worden:

Cum in cinerem canos solvent a vertice crines.

Was die Form des hergestellten Wortes anlangt, würde von Interesse sein sicher zu wissen, was im Oxoniensis geschrieben stand, dessen Lesung Ellis neuestens so angiebt, dass man glauben muss, es habe *inciu'of* gestanden und sei in *inciu'om* (*inciu'ōf*) corrigiert worden, d. h. *inciuerom* oder wenn (wie angegeben wird) ***o*** in ***u*** gebessert worden, *inciuerum*. Ist darauf Verlass, würde man eine Schreibung gewinnen, die dem von den Itali corrigierten *in cinerem* nicht fernliegt, und selbst

in *in cinium* der andern Überlieferung könnte das letzte *i* aus dem im Oxon. vorhandenen Zeichen für *er* entstanden sein.

Doch wie dem sei, die Frage ist, ob *in cinerem* einen richtigen und brauchbaren Gedanken ergiebt. Schmidt meinte, *in cinerem solvere* sei unlateinisch, und so mögen auch andere Kritiker gedacht haben, neuestens vielleicht auch Birt, der aus *in cinium* geglaubt hat *in gremium canos solvent a vertice crines* ziehen zu können, das, wenn ich recht verstehe, einen wenig angemessenen Zusatz ergäbe. Was dagegen *cum in cinerem canos solvent a vertice crines* bedeutet, kann nicht zweifelhaft sein: ich verstehe 'wenn die Mütter die grauen Haare vom Scheitel lösen werden zum Zweck der Asche d. i. zum Zweck der Bestreuung mit Asche'. Dieses zweckbezeichnende *in*, das meist einen knapp zusammengefassten Ausdruck ergiebt, der durch einen ganzen Satz sich wiedergeben lässt, ist der Latinität nicht fremd: den Sprachgebrauch hat Madvig opp. acad. 1887 p. 135 ff. mit zahlreichen Beispielen erläutert, mit einigen auch Nipperdey zu Tacitus ann. II 13, und neuestens Rothstein zu Properz IV 5, 48, der auch seine Vorgänger namhaft macht. Prüft man die sämtlichen Belege, so ist zwar eine nicht geringe Mannigfaltigkeit in der Verwendung dieser Zweck angebenden Präposition zu erkennen, aber auch zu sehen, dass unser *in cinerem* kein Bedenken haben kann, obwohl ich es bei keinem der genannten angeführt gefunden habe. Nur um die eigenthümliche Art dieses Gebrauches zu kennzeichnen, sei weniges erwähnt. Seneca Agam. 98

Corpora morbis maiora patent
Et cum in pastus armenta vagos
Vilia currant, placet in vulnus
Maxima cervix,

d. h. *ut vulnere afficiatur, ut vulnus accipiat*: womit Virgil Aen. XI 644 zu vergleichen

nec vulnera terrent:
Tantus in arma patet

d. i. *ut armis petatur*. Horaz Carm. IV 2, 56

Te decem tauri totidemque vaccae,
Me tener solvet vitulus, relicta
Matre qui largis iuvenescit herbis
In mea vota,

d. i. *ut mea vota solvat*: ganz wie Ovid am. I 13, 46 *commisit noctes in sua vota duas.*

Wenn wir also *in cinerem* richtig deuten und der Ausdruck kein Bedenken hat, so bringt der Zusatz einen wirklichen Vortheil für den Gedanken. Denn wenn auch das Lösen der Haare an sich ein Zeichen

der Trauer war (vgl. Rothstein zu Properz II 13, 56), so kann es bei dem Umstand, dass das andre übliche Zeichen der Trauer, das Schlagen der entblössten Brust, sich anschliesst, nicht auffällig sein, dass das Lösen der Haare mit dem Gedanken an das Aufstreuen der Asche verbunden ist. Wie diese beiden Zeichen vereinigt zu werden pflegten, kann der Chor aus Seneca's Troades verdeutlichen, 83 ff.

HEC. *Fidae casus nostri comites,*
Solvite crinem, per colla fluant
Maesta capilli tepido Troiae
Pulvere turpes — —.
Cingat tunicas palla solutas,
Vacet ad crebri verbera planctus
Furibunda manus.
CHOR. *Solvimus omnes lacerum multo*
Funere crinem: coma demissa est
Libera nodo sparsitque cinis
Fervidus ora.
Cadit ex umeris vestis apertis
Imumque tegit suffulta latus:
Iam nuda vocant pectora dextras.

(Vgl. Properz II 9, 10. 13.) Aber auch sonst ist Losbinden der Haare und Bestreuen mit Asche verbunden, z. B. Claudian Rapt. Pros. III 177 *laceras effusa comas et pulvere cano sordida.* Das Bestreuen mit Asche als Zeichen der Trauer wird in unserm Gedicht v. 224 von Aegeus erwähnt *canitiem terra atque infuso pulvere foedans.* Und vergleicht man noch Apuleius met. X 6 *rigans lacrimis trahensque cinere sordentem canitiem* oder VII 27 *fuscaque veste contecta ambabus manibus trahens cinerosam canitiem,* so wird man einräumen, dass unseres Verses Form

cum in cinerem canos solvent a vertice crines

nach jeder Richtung ohne Tadel ist.

Sprachliche Verschiedenheiten in den Inschriften von Dendera.

Von Hermann Junker.

(Vorgelegt von Hrn. Erman am 13. Juli [s. oben S. 715].)

Einleitung.

Die Sprache der Ptolemäerzeit pflegte bisher als eine einheitliche betrachtet zu werden; doch ergibt sich aus der vorliegenden Vergleichung der Texte Denderas, daß selbst innerhalb derselben Tempelschule durchgreifende Verschiedenheiten nachzuweisen sind. Die Abweichungen sind verschiedener Art und aus verschiedenen Ursachen hervorgegangen.

Neben den in der Normalsprache Denderas abgefaßten Texten trägt eine Gruppe von Inschriften eine ausgesprochene neuägyptische Färbung, einige von ihnen könnte man gar schlechthin als neuägyptische bezeichnen.

Selbst innerhalb der im gewöhnlichen Ptolemäisch geschriebenen Texte macht sich, wenn auch nicht mit gleicher Deutlichkeit, ein Unterschied bemerkbar, der vor allem durch das verschiedene Alter der Inschriften hervorgerufen wurde: die Krypten, der älteste Teil des Baues, zeigen manche besonders orthographische Eigentümlichkeiten, die wir in den jüngern Texten nicht wiederfinden.

Endlich ist auch in den derselben Bauperiode angehörigen Texten die Sprache nicht überall vollkommen gleich; hier wird der Inhalt bei dem Auftreten der Abweichungen bestimmend mitgewirkt haben.

Bei der Bearbeitung konnten natürlich nur die publizierten Texte berücksichtigt werden; doch ist das Fehlen der übrigen Inschriften für die folgenden Aufstellungen schon darum von geringerer Bedeutung, weil die Publikationen Texte jeder Gattung und von diesen die wichtigeren bringen.

I. Neuägyptisch gefärbte Texte.

§ 1. Der Vergleich der neuägyptisch gefärbten Texte mit denen der regelmäßigen Ptolemäersprache kann nur so gehandhabt werden, daß jede der betreffenden Inschriften einzeln auf ihre Abweichung geprüft wird, da ihre Verwandtschaft mit dem Neuägyptischen eine verschiedene ist, von dem Vorkommen einzelner neuägyptischer Wendungen bis zum vollendeten Neuägyptisch; auch ihre nicht neuägyptischen Besonderheiten sind in den Vergleich aufgenommen.

§ 2. Es folgt zunächst die Aufzählung der in Frage kommenden Texte; für die Reihenfolge ist die größere oder geringere Durchsetzung mit neuägyptischen Bestandteilen maßgebend gewesen.

1. »Bericht des Geheimnisses, das man nicht sieht, das man nicht hört, das der Vater seinem Sohne gab« (Rec. V 92[1], Kol. 133 = Mar., Dend. IV 39): fast ganz neuägyptisch, vgl. die §§ 3. 4. 5, 8. 9. 10. 11. 13, 16. 17. 18, 19. 20. 21, 23. 24.
2. ... »Bericht des Geheimnisses in dem verborgenen Gemache« ... (Rec. V 85, Kol. 99 = Mar., Dend. IV 38): steht Nr. 1 am nächsten, vgl. die §§ 5. 6. 8, 9, 10, 11, 13, 17. 20. 23, 24.
3. Die Vorschriften für die Feste des Osiris im Choiakh (Rec. III 44—57; IV 21—33, Kol. 1—99 = Mar., Dend. IV 35—38) — 1. und 2. bilden die Fortsetzung: enthält einige neuägyptische Wendungen und Konstruktionen, vgl. die §§ 5. 7, 8. 9. 11. 13. 14. 20. 22, 23. 24.
4. Die Salbenrezepte aus dem Laboratorium (Mar., Dend. I 47a—e = Düm., Res. 31), vgl. die §§ 8. 12. 15.
5. Der Kalender von Dendera (Mar., Dend. I 62f—m = Düm., Baurk. 17—18), vgl. die §§ 8. 24.

Der Übersichtlichkeit halber wird im folgenden
1. mit *a*, 2. mit *b*, 3. mit *c*, 4. mit *d*, 5. mit *e* bezeichnet.

[1] Die Abkürzungen sind die gewöhnlichen: Rec. V 92, Kol. 133 = Recueil de Travaux relatifs ... Band V Seite 92, Kolumne 133; Mar., Dend. = Mariette, Dendérah. Paris 1873; Düm., Res. = Dümichen, Resultate. Berlin 1869; Düm., Geog. I. = Dümichen, Geographische Inschriften. Leipzig 1865ff.; Düm., Kal. I. = Dümichen, Kalenderinschriften. Leipzig 1866; Düm., Baurk. = Dümichen, Baurkunde von Dendera. Leipzig 1865; Düm., Baug. = Dümichen, Baugeschichte des Denderatempels, Straßburg 1877.

A. Formenlehre.

Personalsuffixe.

§ 3. Die dritte Person plur. c. lautet im gewöhnlichen Ptolemäisch Denderas wie im klassischen Ägyptisch *śn* (vgl. Äg. Gr.[1] § 82), und nur in wenigen Ausnahmen findet sich statt dessen [2] (N. Äg. § 46).[3] Dagegen ist in *a* das neuägyptische *w* fast ausschließlich an Stelle von *śn* getreten, z. B.:

sie sollen ihnen Öl geben = ⲉⲩϯ ⲛⲁⲩ (Rec. V 96, Kol. 156).

alle (ⲧⲏⲣⲟⲩ) Glieder (Rec. V 95, Kol. 151); = ⲉⲣⲟⲟⲩ (Rec. V 94, Kol. 143), usw.

Das *w* wird zudem oft ausgelassen und das Suffix durch die Pluralstriche ausgedrückt, nicht nur, wo es an ein *w* der Endung tritt, wie in = ⲉⲩ, sondern auch sonst, wie in und sie sollen sie zerstoßen (Rec. V 94, Kol. 142).

§ 4. Nur in *a* kommt neben dem Pronomen absolutum[4] auch das Personalsuffix als Objekt vor (N. Äg. § 309), z. B.:

man soll sie zu einer Mumie machen (Rec. V 96, Kol. 157).

man soll sie zerstoßen und in einen Becher (ⲁⲡⲟⲧ) tun (Rec. V 94, Kol. 142).

Demonstrativpronomen.

§ 5. Als eines der Demonstrativa ist in Dendera *nn* im Gebrauche, das vor der Kaiserzeit meist geschrieben und fast ausnahmslos dem Substantiv nachgesetzt wird.[5]

In *a*, *b*, *c* dagegen wird *nn* immer , geschrieben und steht vor dem Substantiv (Äg. Gr. § 101), z. B.:

---

[1] = Erman, Ägyptische Grammatik, Berlin 1902.

[2] Nur in überall und einmal in (Mar., Dend. I 31).

[3] Erman, Neuägyptische Grammatik, Leipzig 1880.

[4] Das in *a* und *d* häufige *upr-st* = es teilen; d. h. die einzelnen Teile aufzählen, zeigt folgende lehrreiche Varianten: so immer in *d*, (Rec. V 93, Kol. 138), (Rec. V 93, Kol. 140), (Rec. V 94, Kol. 143) = ee.

[5] Vgl. zu dieser eigentümlichen Konstruktion § 47.

diese Götter in 4 Gewänder hüllen (Rec. III 49—50. Kol. 22).

diese süß duftenden Ingredienzien[1] (Rec. IV 21. Kol. 47).

diese Schiffe (Rec. IV 26. Kol. 78).

§ 6. *nf*3 findet sich einmal in den normalen Texten substantivisch gebraucht:

(nimm) von jenem, iß von diesem (Düm., Res. 18).

In *b* dagegen findet es sich wie *nn* mit folgendem Substantiv und neuägyptischer Orthographie:

wie das, was im Tempel der Neith geschieht (Rec. IV 31. Kol. 87; vgl. IV 32. Kol. 95).

§ 7. Wie im Neuägyptischen (N. Äg. § 18) wird »das, was« als Maskulinum in *c* behandelt:

was man in Mendes tut, man tut es am 12. Choiakh (Rec. III 49. Kol. 18/19).

Der Artikel.

§ 8. Der Artikel ist im allgemeinen in den Texten Denderas verpönt, und nur in ganz bestimmten Fällen tritt eine Ausnahme ein.[2]

In *d* und *e* tritt er häufiger auf, bei der Bezeichnung bestimmter Gegenstände, die, wie in *d*, bei der Herstellung der Salben gebraucht werden, oder, wie in *e*, bei den Festveranstaltungen in Frage kommen; doch ist daneben das Fehlen des Artikels ebenso häufig.

e:

zur Nordseite bringen (Mar., Dend. I 62 h; vgl. ebenda 62 c) — dagegen ebenda 62 j: indem ihr schönes Angesicht gen Norden schaut.

die Zeremonien der Wasserfahrt vornehmen (Mar., Dend. II 62 j) — dagegen

[1] ob = ϣⲟⲟⲩⲉ thus, suffimentum? vgl. Peyron, Lexicon Copticum S. 284.

[2] Siehe dazu § 41. In der Götterliste (Mar., Dend. I 28) und der Namenliste Denderas (Mar. I 16) steht der Artikel vielleicht auch darum häufiger, weil sich dort die Voraussetzung von § 27 erfüllt.

alle Zeremonien des Festrituals ihrer Majestät verrichten (ebenda 62 m).

ruhen in dem Tempel .... (MAR., Dend. 62 j) — dagegen (ebenda 62 j).

d:

die Ingredienzien, welche in dem (obengenannten) Behälter sind (MAR., Dend. I 47 e):

dagegen:

den Kessel (von dem eben die Rede war) auf den Herd setzen (ebenda 47 e).

In *a*, *b*, *c* steht der Artikel bedeutend häufiger als in *d* und *e*, manchmal wie im Neuägyptischen, z. B.:

im Innern des *ḫnkt*-Gemaches (Rec. III, 53, Kol. 35):

die Statuen der Könige von Ober- und Unterägypten (Rec. III 54, Kol. 40).

Doch sind auch hier noch viele Schwankungen zu verzeichnen: es steht z. B.:

der Kasten der »Seen« des Osiris (Rec. III 56, Kol. 44):

vgl. ferner:

(Rec. III 54, Kol. 39)

mit:

(Rec. V 88, Kol. 111).

§ 9. Die Verbindung des Artikels mit den Possessivsuffixen ist nur in *a*, *b*, *c* gebräuchlich gebräuchlich (N. Äg. § 46; Äg. Gr. § 127).

Man schreibt:

pꜣjf (Rec. V 87) zweimal:

(Rec. III 47): (Rec. V 95).

tꜣjf (Rec. V 88): (Rec. V 95).

nꜣjf (Rec. V 95).

Auch hier läßt, wie bei dem Artikel, die Anwendung jede Konsequenz vermissen;

statt: (Rec. III 47, Kol. 10)

steht: (Rec. III 46, Kol. 9).

Ebenso:

man soll seine Augen farbig(?), seine Haare aus Lapislazuli machen (Rec. V 95, Kol. 146); dagegen:

man soll seine Augen malen ... seine Haare einlegen (Rec. V 95. Kol. 150).

§ **10.** *wꜥ* (Äg. Gr. § 128: N. Äg. § 23: Kopt. Gr.[1] § 152).

wꜥ mit folgendem Substantiv steht

a) in *b* in der Bedeutung »je einer« — durch *n* verbunden — je ein Teil der Bestandteile von Getreide zu (je einem der) Bestandteile von *šꜥj* tun (folgt: eines mit dem anderen von ihnen mischen) (Rec. V 87, Kol. 104—105):

b) in *a* und *b* allein[2] als unbestimmter Artikel, ohne verbindendes *n* (= kopt. ⲟⲩ), z. B.:

und sie sollen eine *sꜣk* (Matte?) ausbreiten (Rec. V 95, Kol. 147: vgl. ebenda Kol. 151):

man soll sie in eine Kiste legen (Rec. V 96, Kol. 157).

Das Zahlwort.

§ **11.** 1. Kardinalzahlen. Die im klassischen Ägyptisch übliche Stellung des Zahlwortes ist in den neuägyptisch gefärbten Texten auch außerhalb der Maß- und Gewichtsangaben und der Berechnungen im Gebrauch, z. B.:

in den 16 Gauen der 16 Gottesglieder (Rec. V 86, Kol. 100).

[1] Steindorff, Koptische Grammatik. Berlin 1904.

[2] In *c* (Rec. IV 22, Kol. 50—51): ist *wꜥ* nicht der unbestimmte Artikel.

Daneben ist in *a. b. c* allein im Gebrauch

a) die neuägyptische Konstruktion (N. Äg. § 83 ff.), bei der das Zahlwort vorangeht, das Substantiv im Singular folgt:

man soll ihn mit den 4 *snb* der Kleidung versehen (Rec. V 96, Kol. 152).

b) dieselbe Konstruktion wie in a, jedoch mit dem Substantiv im Plural[1]:

sie sind die vier Götter, welche im Heiligtume von Heliopolis sind (Rec. IV 31, Kol. 89).

c) die ganz ungewöhnliche und sonst nicht zu belegende Verbindung von Artikel und Substantiv mit nachfolgendem Zahlwort:

die 34 Schiffe, welche diesen Gott tragen (Rec. IV 27, Kol. 73).

die acht Tage ... (Rec. IV 33, Kol. 97).

§ 12. 2. Ordinalzahlen. In *d* tritt neben der Bildung mit *nw*, welche im regelmäßigen Ptolemäisch ausschließlich angewandt wird, auch die jüngere Umschreibung mit *mḥ* auf (Äg. Gr. § 158; N. Äg. § 90).

trockene Myrrhe zweiter Qualität 1 Deben 5 Kite (Mar., Dend. I 47 d; vgl. ebenda c).

zweiter bis elfter Teil (Mar., Dend. I 47 e).

daneben ebenda.

»Der zweite« wird dabei einmal durch *mḥ-śn-tpj* ausgedrückt: es teilen: der erste Teil 10 Deben, der zweite 11 Deben, 1 Kite (Mar., Dend. I 47 a).

Verba.

§ 13. Kausativbildung. Das Kausativ wird in der Sprache Denderas durchweg[2] mit dem Präfix *ś* gebildet; in *a, b, c* tritt jedoch daneben auch die Umschreibung mit *rdjt* auf (Äg. Gr. § 175; N. Äg. § 157), z. B.:

[1] Diese Konstruktion findet sich auch zweimal in den Krypten (s. unten § 41).

[2] Wo es sich nämlich um ein wirkliches Kausativ handelt; dagegen braucht z. B. Mar., Dend. IV 30 die Konstruktion mit *rdjt* kein Ersatz des Kausativs zu sein; z. B. mache, daß Hathor gesund sei (nicht: mache sie gesund).

[hieroglyphs] eine Blume von Lapislazuli an seine Seite stellen (Rec. III 50. Kol. 24); dagegen [hieroglyphs] (Rec. III 51, Kol. 26).

[hieroglyphs] die *šntjt* in *Ḏdw* zum »Sitze des Erdhackens« in der Prozession führen (Rec. V 89. Kol. 116—117; vgl. ebenda V 90. Kol. 121);

dagegen:

[hieroglyphs] die *šntjt* von *Tꜣ-wr* zum »Sitze des Erdhackens« führen (Rec. V 86. Kol. 101).

§ 14. *iw-sḏmf.* Die Zusammensetzung von *iw* und der *sḏmf*-Form ist nur in *c* zu belegen. Sie steht:

1. am Ende eines Abschnittes, den Inhalt desselben zusammenfassend:

   [hieroglyphs] das alles nun wird in den Gauen der Götter getan (vorauf geht die detaillierte Beschreibung der Zeremonien jedes einzelnen Gaues). Rec. IV 52, Kol. 31; ebenso Rec. III 47, Kol. 13—14.

2. zur Einführung einer Nebenbemerkung, wobei *iw* der koptischen Partikel ⲉ entspricht:

   Beschreibung einer steinernen *tpḥt*; am Schluß:

   [hieroglyphs] und es ruht der Gott darauf im Sarkophage (Rec. IV 29. Kol. 81).

§ 15. Die Form *sḏmf-pw* ist nur in *d* nachzuweisen. »Ein Feuer darunter machen aus trockenem Akazienholz — rühren — Wasser dazu tun:

[hieroglyphs] und so kocht es ein« (Mar., Dend. I 47 a).

§ 16. *iwf-(ḥr)-sḏm* (N. Äg. § 233; Äg. Gr. § 262). *iwf-sḏm* = ⲉϥⲥⲱⲧⲙ ist in allen Texten Denderas gebräuchlich, *iwf-sḏm* für *iwf-ḥr-sḏm* dagegen ist nur in *a* zu belegen. Es steht dort sowohl im Anfange, wie in

[hieroglyphs][1]

am 21. Tage soll man die Form (?) hinausbringen (o. ä.), man soll sie mit *ḥrj*-Wasser salben (Rec. V 94, Kol. 144—145);

[1] Mar. Dend. [hieroglyphs] ...

oder mit vorhergehenden imperativischen Infinitiven wechselnd:

am 21. Tage: kochen: am 22. es wegnehmen: am 23. man soll das *šdḥ* des . . . kochen, die Kleidung reinigen, den grünen Stoff trocknen (Rec. V 96, Kol. 148).

§ **17**. *mtwf-sḏm*. Die Zusammensetzung von *mtwf* mit dem Verbum ist nur in *a* und *b* gebräuchlich, und dort nur als *mtwf-sḏm* für *mtwf-ḥr-sḏm* (N. Äg. § 216—221).

Sie wird dort

1. konjunktivisch verwandt

a) zur Fortsetzung eines imperativischen Infinitivs:

. . . . . . darnach: sie in den Sarg legen . . . und man bringe den »Ersten der Westlichen« des vergangenen Jahres, man gebe ihm Salbe (Rec. V 89, Kol. 114 bis 115).

b) des imperativisch gebrauchten *iwf-sḏm*:

. . . man soll seine Augen (farbig) machen . . . und man soll ihn in ein Gewand[1] tun (?) und man soll ihn bearbeiten (Rec. V 95, Kol. 146).

2. In einigen Fällen scheint die konjunktivische Bedeutung verloren zu sein und *mtwf-sḏm* als selbständige Form zum Ausdruck einer Vorschrift verwendet zu werden (vgl. N. Äg. § 218—220). Vielleicht liegt eine Anknüpfung insofern vor, als die voraufgehenden Sätze ähnliche Vorschriften enthalten.

am 21. Choiakh soll man die *kk* nehmen, die darauf sind (Rec. V 87, Kol. 108—109);

. . . Edelsteine: 24 Stück, Aufzählung: Gold usw.: man soll sie zerstoßen (Rec. V 93—94, Kol. 140—141).

Adverbia, Präpositionen, Konjunktionen, Partikel.

§ **18**. Nur in *a* findet sich das späte *m-mnt* = **ⲙⲙⲏⲛⲉ** täglich: sie sie sollen die Wasserspende über ihn ausgießen täglich (Rec. V 96, Kol. 156).

[1] Zu *śwḥt* vgl. Teti 25; Pepi 742.

§ 19. Die Präposition *r* wird sonst auch vor Suffixen nur [hieroglyphs] geschrieben: in *a* finden sich jedoch dann auch die neuägyptischen (N. Äg. § 98) Schreibungen wie [hieroglyphs] = ерос; [hieroglyphs] sie sollen die Horuskinder darauf malen (Rec. V 95, Kol. 149; vgl. Rec. V 96, Kol. 154).

§ 20. »Im Innern« schreiben die meisten Texte Denderas [hieroglyphs], wenn auch nicht ausschließlich, so doch vorwiegend: in *abc* dagegen ist [hieroglyphs] fast ausschließlich im Gebrauch.

§ 21. Nur *a* kennt *r-bnrw* = євоλ (N. Äg. § 95). [hieroglyphs] sie sollen die Dinge des *š.* hinaustragen (Rec. V 96, Kol. 156; vgl. Rec. V 97, Kol. 159, Rec. V 94, Kol. 144).

§ 22. *dr-ntt* = weil dient nur in *c* als kausale Konjunktion. Der durch *dr-ntt* eingeleitete Satz steht entweder vor dem Hauptsatze wie in

[hieroglyphs] weil man ihn (den Sokaris) die zerstückelte Mumie nennt, beginnt man diesen Gott zu zerstückeln (Rec. IV 31, Kol. 88—89)

oder nach demselben:

[hieroglyphs] das ist der Tag, an dem man den Osiris begräbt an der Stätte der *bḥ*[1] in dem Kasten unter den *išd*-Bäumen, denn das ist der Tag, an dem die Glieder des Osiris kamen (Rec. IV 32, Kol. 96. Vgl. ebenda Kol. 94).

§ 23. Der Gebrauch der Hervorhebungspartikel [hieroglyphs] ist in Dendera auf wenige Texte beschränkt[2], den anderen Inschriften vollkommen fremd. In *a*, *b*, *c*[3] dagegen ist er — wie im Neuägyptischen — äußerst häufig.

---

[1] Vgl. Pap. Ebers 49, 4—6 [hieroglyphs].

[2] Siehe unten § 49.

[3] In *d* und *e* kommt nur die Zusammensetzung [hieroglyphs] vor; Mar. Dend. I 47/e. Mar. Dend. I 62 f.

Es steht dort *ir* am Anfange eines Abschnittes zur Hervorhebung

1. eines Substantivs, z. B.:

die Kiste der s. des Sp. (Rec. IV 56, Kol. 44);

der letzte Choiakh (Rec. IV 32, Kol. 95);

2. eines Verbums:

man soll *sj* herbeibringen (Rec. V 86 Kol. 106);

3. eines Adverbs:

darauf sollst du die Form (?) des Ersten der Westlichen bringen (Rec. V 87 Kol. 106).

B. Syntax.

Temporalsätze.

§ 24. *a b c e* eigen ist die Bildung der Temporalsätze durch die Partikel ϵ, welche

(Mar., Dend. I 62f.; Rec. V 90, Kol. 121; V 91, Kol. 126),

(Mar., Dend. I 62g zweimal; Rec. V 91, Kol. 125 usw.),

(Mar., Dend. I 62j) geschrieben wird.

am 5. Paophi, wenn die erste Stunde kommt, Prozession der Hathor und ihrer Neunheit (Mar., Dend. I 62h).

... wenn die dritte Stunde kommt, Prozession der Göttin (Mar., Dend. I 62j).

wenn die 10. Stunde an diesem Tage kommt (Mar., Dend. I 62l).

Daneben wird auch das Pseudopartizip im Temporalsatze verwendet:

am 12. Choiakh ... wenn die vierte Stunde an diesem Tage kommt (dann erscheine ...). Rec. V 86.

Bei doppelter Zeitangabe steht zuerst die Konstruktion mit ϵ, dann die mit dem Pseudopartizip:

wenn der 23. Choiakh kommt. . . . wenn die dritte Stunde am Tage kommt, dann soll man diesen Gott auf sein *wꜥb* setzen (Rec. V 91, Kol. 126—127; vgl. Rec. V 90, Kol. 121 und V 92, Kol. 131—132).

§ 25. Die neuägyptisch gefärbten Texte scheinen bei den Relativsätzen mit *ntj* die Konstruktion mit *ỉw* und Nominalsatz oder Verbum zu lieben: z. B.

Besteigen seines schönen Schiffes, dessen Name ist: *pśd-tȝwj* (Mar., Dend. I 62 k)[1]:

das *ḥnkt*-Gemach in dem sich die Form (?) des Sokaris befindet (Rec. IV 26, Kol. 69; vgl. V 96, Kol. 154).

§ 26. In den in § 1—25 angeführten neuägyptischen Bestandteilen der Texte *a, b, c, d, e* wird man Reste der ursprünglichen Vorlage der Tempelschreiber zu erkennen haben. Diese Vorlage, etwa in der Sprache des Neuen Reiches oder einer etwas späteren Zeit verfaßt[2], hätte eigentlich vollständig in Dendera-Ptolemäisch umschrieben werden müssen; es ist diese Umwandlung nun bei dem einen der Texte (*d, e*) fast vollständig, bei dem anderen (*c*) nur zum Teil durchgeführt worden, bei dem dritten (*a, b*) ließ man die ursprüngliche Fassung fast unverändert, so daß wir Schattierungen erhalten von Texten mit neuägyptischen Spuren fast bis zum vollendeten Neuägyptisch.

Warum man so verfuhr, ist nicht ganz ausgemacht. War es pure Nachlässigkeit? — denn Schwierigkeiten bot die Übertragung in das Ptolemäisch Denderas gewiß — oder wollte man einen Text, der wie *a, b, c, d, e* praktische Anweisung für die Priester enthielt, in einer Form bewahren, die mit ihrer lebendigen Sprache etwas mehr Verwandtschaft besaß?

Die erste Erklärung ist die wahrscheinlichere; eine ähnliche Nachlässigkeit kann man ja auch bei Änderungen des Schriftsystems beobachten. Wenn aus einem besonderen Grunde ein in regelmäßiger

[1] Vergleiche dagegen in gewöhnlichen Texten:
welche Sistrumgemach heißt (Mar., Dend. I 39a und 39b).

[2] Diese Texte sind also im Neuen Reich verfaßt; wie wichtig das für die Geschichte des ägyptischen Kultus ist, braucht nicht eigens hervorgehoben zu werden.

Ptolemäerschrift geschriebener Text in die spielende Schrift übertragen werden soll, verändert der Schreiber denselben das eine Mal vollständig, ein anderes Mal arbeitet er nur einen Teil um oder er begnügt sich gar damit, hier und da nur eine Spielerei anzubringen. So wird es entsprechend bei den neuägyptisch gefärbten Texten geschehen sein; von Rechts wegen hätte der Schreiber sie alle in regelmäßiges Ptolemäisch setzen müssen, hat es aber nur zum Teile bei ihnen durchgeführt.

§ 27. Noch zwei Umstände weisen auf Nachlässigkeit hin. Unter den genannten Texten *a, b, c, d, e* findet sich keine Beischrift zu Darstellungen noch eine Randinschrift: es sind alles in zahlreichen vertikalen Kolumnen stehende Inschriften, bei denen nicht dieselbe Rücksicht erfordert war, wie etwa bei den sofort ins Auge fallenden kurzen Sätzen, welche die Darstellungen begleiten.[1]

Es bilden ferner *a, b, c* eigentlich nur eine einzige zusammenhängende Inschrift; der Anfang derselben — *c* — ist noch wenig von neuägyptischen Bestandteilen durchsetzt, sie mehren sich bedeutend in *b*, um in *a* vollständig vorzuherrschen. Es bestätigt sich da also die alte Wahrnehmung, daß mit der Länge der Inschrift die Aufmerksamkeit des Schreibers nachläßt: im Anfang übertrug er *c* ziemlich gewissenhaft, um dann aber allmählich so weit zu kommen, daß er seine Vorlage einfach kopierte.

Eine Analogie bietet uns wiederum das Verfahren, das bei einigen Texten bei Änderungen im Schriftsystem angewendet wurde: Der Anfang ist fleißig in spielende Schrift umgesetzt, aber gegen Schluß läßt der Eifer nach, der Text wird in der gewöhnlichen Denderaschrift belassen (vgl. z. B. Mar., Dend. III 70a—b).

§ 28. Interessant wäre es, zu erfahren, wer diese Übertragungen der neuägyptischen Vorlagen ins Ptolemäische vornahm. Das Nächstliegende ist, daß der jeweilige Tempelschreiber, dem die Anfertigung einer Inschrift übertragen wurde, die im Tempelarchiv ruhende neuägyptische Vorlage umarbeitete. Daß dies aber nicht der ausschließliche Weg war, zeigt uns *d*. Dieser Text findet sich nämlich wörtlich in Edfu wieder und besitzt in beiden Tempeln genau dieselbe Grammatik: Verschiedenheit der Schriftzeichen und einige Abweichungen in der Orthographie sprechen ja nicht dagegen. Beide Tempel besaßen also dieselbe bereits umgearbeitete Vorlage, und auf den Verfasser dieser gemeinsamen Vorlage gehen die neuägyptischen Besonderheiten zurück, wenn Dendera nicht etwa diesen Text bei Edfu entliehen hat.

[1] Vgl. § 8, Anmerkung.

II. Vergleich der Texte verschiedenen Alters.

§ 29. Da die Bauzeit des Tempels eine verhältnismäßig kurze ist, etwa 110 Jahre[1], so ist von vornherein klar, daß hier von durchgreifenden sprachlichen Verschiedenheiten nicht die Rede sein kann; immerhin sind dieselben so regelmäßig und bestimmt, daß ein bloßer Zufall sie nicht hervorgerufen haben kann. Besonders auffallend ist der Unterschied zwischen der Sprache der Krypten und der des übrigen Tempels, ein Unterschied, der wiederum in der Verschiedenheit des Schriftsystems seine Parallele hat. Wie in den Krypten der damalige Leiter der Schrift eine besondere Vorliebe für einige Zeichen trug, von denen die späteren Tempelinschriften manche kaum kennen und ganz anders verwenden, so hatte er auch seine Eigenheiten in der Grammatik, die seine Nachfolger im Amte nicht teilten.

Unter den Krypten nehmen wiederum Krypte 1, 4, 7, die tiefsten und ältesten, eine Sonderstellung ein und lassen ihre Eigenart scharf hervortreten, scheiden sich auch im Schriftsystem entsprechend von den übrigen Krypten; bei ihnen herrscht nämlich selbst in den Randinschriften die denkbarste Einfachheit, während in den darüber liegenden Räumen mit Vorliebe eine Spielerei benutzt wurde, die ihresgleichen sucht und die manches Mal ihren Weg selbst in die Beischriften gefunden hat.

§ 30. Nur kurz sei hier darauf hingewiesen, daß diese verschiedene Behandlung der Sprache nicht nur auf die Launen der Tempelschreiber Denderas zurückzuführen ist, sondern daß einige der jeweiligen Besonderheiten einer Epoche mit der Wandlung der ptolemäischen Tempelsprache überhaupt im Zusammenhange stehen.

§ 31. Der nun folgende Vergleich ist so gedacht, daß die Sprache des Tempelinnern — denn hier steht das Gros der Inschriften — als die Durchschnittssprache Denderas angesehen wird und die jeweiligen Abweichungen der Krypten angeführt werden. Es ist jedoch dabei zu beachten, daß man bei dem Vergleiche die gewonnenen Zahlen nicht absolut sich gegenüberstellen darf — es muß die relative Häufigkeit bestimmt und die Ausdehnung der Texte in Berechnung gezogen werden. Wenn z. B. in den Krypten 1, 4, 7, die etwa $^1/_{10}$ der Inschriften des Innenraumes und Daches ausmachen, eine Schreibung 10mal zu belegen ist, die sich dort nur 3mal findet, so ist das Verhältnis nicht 10 : 3, sondern 100 : 3.

[1] Ich werde an anderer Stelle zeigen, daß der Bau erst unter Ptolemäus XIII. (88—50 v. Chr.) begann, dessen Name sich in den tiefsten Krypten findet.

Lautlehre.

§ 32. Wenn auch in allen Texten Denderas ein ziemlich ausgedehnter Wechsel der *t*-Laute zu konstatieren ist, so scheint derselbe doch in den Krypten bedeutend über das Durchschnittsmaß hinauszugehen: besonders auffallend ist das Eintreten von für andere *t*-Laute, z. B.:

ỉtn Sonne wird , o. ä. geschrieben in Mar., Dend. III 36d, 37i, 42o, 45s, 67b, 18j, 23+, 54, v zweimal: Rnnt (*rnnwtt*) III 75b;

bṯn Feind (Mar., Dend. III 56d, III 64);

tm Leute (Mar., Dend. III 27f''); *nḫt* stark (Mar., Dend. III 64); *ḥnmt* Wärterin (Mar., Dend. III 21y); *bwt* Abscheu (Mar., Dend. III 83g); *kt-ḫt* andere (Mar., Dend. III 30c); *tm-wnn* nicht seiend (Mar., Dend. III 50i); *tꜣ* (Artikel) III 27g.

Vielleicht ist es zum Teil auch auf den Wechsel der *t*-Laute zurückzuführen, daß (Zeichen für *nḏ*) nur in den Krypten für *nt* des genitiv. fem. verwandt wird.

§ 33. Ähnlich scheint in den Krypten — die untersten ausgenommen — der Wechsel von *ḫ* und *š* häufiger einzutreten, z. B.:

ỉḫt Ding (Mar., Dend. III 70);

ḥmt Krug (Mar., Dend. III 75a);

(Mar., Dend. III 20); (Mar., Dend. III 53s, 54u: *ꜥnḫ*);

ḫnm Geruch (Mar., Dend. III 73d);

ḫfꜥ ergreifen (Mar., Dend. III 76a);

nḫt stark (Mar., Dend. III 64);

ḫrp opfern (Mar., Dend. III 49g, 52p, 54x, 73d).

Orthographie.

§ 34. Der Unterschied zwischen der Orthographie der Krypten und der des übrigen Tempels ist so durchschlagend, daß er allein genügte, um eine Sonderstellung der Krypten zu begründen.

Ist auch die Orthographie der Texte Denderas im allgemeinen keine so konsequente wie die der klassischen Sprache, vollkommen willkürlich ist sie keineswegs, vielmehr ist bei vielen Worten und Zeichen der Gebrauch festgelegt. Wenn wir von den spielenden Texten absehen, die ihrer Eigenart wegen hier nicht in Betracht kommen, herrscht bei einem großen Teile der Worte die Tendenz vor, sich mit der bloßen Setzung des Wortzeichens, ohne irgendwelche lautliche Ergänzung, zu begnügen.[1] Im direkten Gegensatze dazu steht die Schreibung der Krypten, die bei vielen dieser Worte gerade die alphabetische Schreibung vorziehen. Am weitesten gehen darin Krypte 1, 4, 7; die übrigen Krypten bilden die Vermittlung zwischen diesen und dem Tempelinnern. Im folgenden seien nur die hauptsächlichsten Beispiele aufgeführt.

1. *dr* verjagen, bezwingen o. ä.

a) In Krypte 1, 4, 7 [Hieroglyphen] (Mar., Dend. III 39, 42o, 44r, 45s).

b) In Krypte 2, 3, 5, 6, 8, 9

α) [Hieroglyphen] (Mar., Dend. III 17e, 17g, 19n, 19o, 19o, 56d, 20r, 77d).

β) [Hieroglyphen] (Mar., Dend. III 21x, 51l, 51m, 61a).

c) In den übrigen Inschriften fast ausschließlich [Hieroglyphen].

2. *dndn* Schrecken o. ä.

a) In Krypte 1, 4, 7 [Hieroglyphen] ausschließlich. (Mar., Dend. III 39, 42o, 44r, 45s).

b) In den übrigen Krypten (Mar., Dend. III 19o, 19o, 61a, 21x, 72a, 72b, 72c) und im Tempelinnern fast nur [Hieroglyphen].

3. *wḏ*

a) In den Krypten

α) [Hieroglyphen], [Hieroglyphen]: z. B. [Hieroglyphen] *wḏ mdw* (Mar., Dend. III 12, 32, 33q—r, 14b, 17e, 20g, 58k′, 74b).

β) [Hieroglyphen], [Hieroglyphen] (Mar., Dend. III 9, 10, 68, 18k, 18k, 51n, 55a, 56d, 72c).

b) In den anderen Texten ausschließlich [Hieroglyphen], [Hieroglyphen].

4. *ḥsj* loben

a) In Krypte 1, 4, 7 [Hieroglyphen], [Hieroglyphen] o. ä. (Mar., Dend. III 37i, 39, 67a, 67a, 67e usw.).

b) In den übrigen Krypten und im Tempelinnern: [Hieroglyphe], z. B. Mar., Dend. III 15b, 15d, 23, 4, 27g, 47cd usw.

[1] Bei einigen von ihnen zeigen Treppen und Tempeldach wiederum abweichende Orthographie.

5. *Itm* Atum

a) In den Krypten fast ausnahmslos , o. ä. geschrieben, z. B. Mar., Dend. III 33o—p. 9a. 9b, 10. 33s—t. 34f. 35b. 66j—k. 67a. 44r. 66a, 68b, 17g. 18l. 26.

b) Sonst werden stets andere Schreibungen bevorzugt, wie , , usw.

6. *bs* Gestalt, einführen usw. wird in den Krypten meist alphabetisch geschrieben o. ä., z. B. Mar., Dend. III 8, 67a. 25. 48d. 47a—b. 51m. 54u.

7. *ib* (?) Klapper, Sistrum, wird sonst nur geschrieben, und nur in den Krypten findet sich

, (Mar., Dend. III 190, 32. 39. 39. 420).

8. *rwt* (in *r-rwt*, *m-rwt*) findet sich im Tempelinnern nur ideogrammatisch geschrieben : in den Krypten liest man (Mar., Dend. III 37h = hinaus; vgl. Mar., Dend. III 30a usw).

9. *itrtj* wird in Krypte 1 und 4 auch , geschrieben (Mar., Dend. III 10. 68s), sonst immer .

10. Schreibungen, die sich außerhalb der Krypten seltener oder gar nicht finden:

isw Laboratorium , (Mar., Dend. III 7a, 73d) gegen des Tempelinnern.

nkr Glanz, geschrieben (Mar., Dend. III 19n, 20s. 23. 47a—b, 49f, 72b. 75a), sonst meist .

ḥʿw Glieder, o. ä. (Mar., Dend. III 66d—e, 67c, 26e. 74 usw.), im Tempelinnern fast ausschließlich .

nìwtj nicht seiend, sonst geschrieben, nur Mar., Dend. III 47 findet sich die auffallende Schreibung zweimal.

wbn aufgehen wird Mar., Dend. III 73a. 73e. 40l geschrieben: die gewöhnliche Schreibung in den anderen Texten ist .

ʿnḫ leben; den Krypten eigen ist die Schreibung , (Mar., Dend. III 20, 57i).

ḥb-šd Jubiläum hat nur in den Krypten eine rein alphabetische Schreibung: (Mar., Dend. III 33q—r, 67a).

tp-ḥ́sb Berechnung wird sonst fast ausnahmslos [hieroglyphs] geschrieben, in Krypte 1 dagegen [hieroglyphs] (Mar., Dend. III 9b, 12).

nḫt stark: die gewöhnliche Schreibung ist [hieroglyphs] o. ä., in den Krypten findet sich sehr oft [hieroglyphs] (Mar., Dend. III 22z, 22z, 22b′, 22e′, 51n, 56d usw.).

nṯr Gott wird nur Mar., Dend. III 25 [hieroglyphs] geschrieben, sonst immer mit einem Ideogramm.

bnr süß: in den Krypten findet sich [hieroglyphs], [hieroglyphs] (Mar., Dend. III 41n, 20t), sonst schreibt man [hieroglyphs].

nnib Name einer Pflanze: Mar., Dend. III 32 [hieroglyphs] geschrieben, sonst immer [hieroglyphs].

sḫm Klapper: die alphabetische Schreibung [hieroglyphs] findet sich Mar., Dend. III 37h.

špś herrlich, schreibt man [hieroglyphs] oder [hieroglyphs], Mar., Dend. III 36f steht [hieroglyphs].

§ 35. Die Schreibung für *Rnnwtt* ist in allen Texten gleichmäßig [hieroglyphs], nur in Krypte 1, 4, 7 ebenso konstant und ausnahmslos

[hieroglyphs] (Mar., Dend. III. 7a; 7c; 12; 37h; 38; 68t; 68v; 68v)

oder

[hieroglyphs] (Mar., Dend. III 66a).

§ 36. *śtwt* die Strahlen der Sonne: wird fast ausschließlich [hieroglyphs] geschrieben; lediglich auf Krypte 1, 4, 7 beschränkt sind die Schreibungen

[hieroglyphs] (Mar., Dend. III 7a; 9b; 33m—n);

[hieroglyphs] (Mar., Dend. III 37h); [hieroglyphs] (Mar., Dend. III 38; 67b).

§ 37. Die Endung *tj* des Pseudopartizips wird viel häufiger mit [hieroglyphs] als mit [hieroglyphs] bezeichnet. In den Krypten 1, 4, 7 bevorzugt man jedoch bedeutend die regelmäßige Schreibung; z. B.:

[hieroglyphs] Mar., Dend. III 7a; [hieroglyphs] ebenda; [hieroglyphs] ebenda; (vgl. III 7b zweimal; III 9b zweimal; III 32gh; III 32ij; III 33m—n; dreimal; III 33o—p; III 33u—v; III 34h; III 67a).

Pronomen personale.

§ 38. Als Pronomen absolutum 2. fem. sing. gebrauchen alle Texte *twt*, welches [hieroglyphs], [hieroglyphs] oder (selten) besonders in den Krypten [hieroglyphs], [hieroglyphs], [hieroglyphs] geschrieben wird, z. B.:

[hieroglyphs] Er erfreut dich (Mar., Dend. I 49b—c).

Nur in Krypte 1 und 4 ist das alte Pronomen *tn* daneben noch im Gebrauch.

[hieroglyphs] (Der Lieblingssitz) er empfängt dich in Freuden mit seinen Armen (o Hathor) (Mar., Dend. III 11).

[hieroglyphs] Dein Vater Re- er umarmt dich mit seinem Schutz (Mar., Dend. III 32).

Pronomen demonstrativum.

§ 39. In den Krypten allein ist das Pronomen *nw* (Äg. Gr. § 102) im Gebrauch, z. B.:

[hieroglyphs] Gemach des Verbergens dessen, was in dem *ḥt-iḥj* ist (Mar., Dend. III 34b).

[hieroglyphs] Ort, das zu verbergen, was in dem *wḥm-ḫprw* Gemach des Sonnenauges ist (Düm., Res. 45, 17; vgl. Düm., Kal. I. 55).

[hieroglyphs] (Mar., Dend. III 32), sonst immer [hieroglyphs] (vgl. Mar., Dend. III 44r).

Femininbezeichnung.

§ 40. Gewöhnlich wird in Dendera das Femininum, wo es sich um Personen handelt, durch [hieroglyphs] ausgedrückt. In Krypte 1. 4. 7 ist dagegen die einfachere Bezeichnung mit [hieroglyphs] oft bevorzugt; so schreiben sie:

ḥnwt Herrin: [hieroglyphs] (Mar., Dend. III 38, 38. 38. 39. 39. 40l. 40m. 40m. 41n. 41n usw.):

zusammen etwa 20 mal gegen 6 mal [hieroglyphs] (Mar., Dend. III 8. 9a. 39. 43q. 66a. 69a).

Schon in den darüberliegenden Krypten ist das Verhältnis umgekehrt: [hieroglyphs] 20 mal gegen [hieroglyphs] 4 mal; in den übrigen Texten verschiebt sich der Prozentsatz noch mehr zugunsten von [hieroglyphs].

Vgl. auch *itnt* Sonnengöttin in Krypte 1, 4. 7 [hieroglyphs] o. ä. (Mar., Dend. III 67b, 68a, 68a).

Artikel.

§ 41. Der Artikel ist auch in den gewöhnlichen Texten Denderas nicht ganz ausgeschlossen; aber die Fälle, in denen er gebraucht wird, sind wenige, dazu bestimmte, begrenzte. Die Krypten — Krypte 1, 4. 7 ausgenommen — haben dagegen eine Anzahl von Beispielen aufzuweisen, in denen er auch ohne die genannten Voraussetzungen steht. Beispiele, wie man sie im Tempelinnern vergebens suchen würde. Man schreibt:

[hierogl.] der Grundriß (Mar., Dend. III 78).

[hierogl.] der herrliche Stab (Mar., Dend. III 63b; III 63c).[1]

[hierogl.] die Schöne, die in Dendera ist (Mar., Dend. III 27g).

[hierogl.] die 7 Krüge (Mar., Dend. III 74e).[2]

[hierogl.] die Ehrwürdige (Mar., Dend. III 83).

[hierogl.] die 4 Stätten (Mar., Dend. III 78f).

[hierogl.] die Götter des Himmels (Mar., Dend. III 76i).

[hierogl.] die Urgötter (Mar., Dend. III 60b).

[hierogl.] die Göttinnen (Mar., Dend. III 47a—b; III 76j).

[hierogl.] die Herren Ägyptens (Mar., Dend. III 60d; III 49d).

[hierogl.] (*n3*) [hierogl.] die Herren der Tempel erfreuend (Mar., Dend. III 49d).

[hierogl.] die Ruhenden (Toten) (Mar., Dend. III 56g).

[hierogl.] die Hathoren (Mar., Dend. III 15b).[3]

[hierogl.] die Ehrwürdigen (Mar., Dend. III 15b).

[hierogl.] (Mar., Dend. III 72a).

Verba.

§ 42. »Jauchzen« geben die Texte (unter anderem) mit *ḥ˓˓* wieder, das [hierogl.], [hierogl.] oder ähnlich geschrieben wird. Die Krypten 1, 4. 7 dagegen verwenden fast nur *ḥ˓*; z. B.:

[1] Vgl. dagegen Mar., Dend. IV 2 [hierogl.], ebenso IV 12; Düm., Kal. I. 105. In dem oben § 8 Anm. erwähnten Texte wiederum: [hierogl.] (Mar., Dend. I 28 dreimal).

[2] Über die eigentümliche Verbindung mit dem Zahlwort s. § 11.

[3] Sonst nur einmal Düm., Res. XIX.

(Mar., Dend. III 7a); vgl. III 11 dreimal. III 33m—n, III 33q—r, III 39 zweimal, III 40m, III 67a, III 67e;

dagegen

ḥʿʿ nur Mar. Dend. III 7b. III 7b, III 34c, III 40e.

In Krypte 2, 5, 8 steht 16 mal ḥʿʿ und nur zweimal ḥʿ. in Krypte 3, 6, 9 nur ḥʿʿ; ebenso benutzen die anderen Texte fast ausschließlich ḥʿʿ.

§ 43. Das ḏd-mdw. welches bei dem Opfer. dem Darbringen von Geschenken usw. die Rede des Königs einleitet, schreibt Krypte 1. 4. 7 ausschließlich (z. B. Mar. Dend. III 8. 10. 39. 40l. 41n. 41n. 42o usw.).

Schon in den darüberliegenden Krypten 2. 5. 8 dringt dafür ein und wird ebenso häufig angewandt (5 : 5). um in den anderen vollkommen vorzuherrschen.

§ 44. Die Eigenart der Krypten kommt dann natürlich auch im Wortschatz zum Ausdruck[1], besonders in dem häufigen Gebrauch bestimmter, sonst nicht bekannter Redewendungen. z. B.:

in Krypte 1. 4. 7 m-ʿnḫ (Mar., Dend. III 7a, 7b. 33o—p. 33s—t, 44r. 67a).

in Krypte 2. 5. 8: (Mar., Dend. III 27g'. 52q. 59n'. 60f).

in allen Krypten (Mar., Dend. III 34h, 68i, 68r, 14a usw.).

III. Verschiedene grammatische Besonderheiten einzelner Texte.

§ 45. Neben den beiden in I und II genannten großen Gattungen von Texten läßt sich noch eine Anzahl von Besonderheiten einzelner Inschriften anführen, die wohl auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sind. So wird bei § 48 die Eigenart der betreffenden Vorlage die Abweichung hervorgerufen haben. bei § 46 ist es nicht ohne Bedeutung, daß alle Beispiele aus dem Osiristempel auf dem Dache stammen, dessen Ausschmückung wohl zeitlich hinter die des Tempelinnern zu setzen ist.

Nur einige wichtigere Unterschiede seien angeführt.

---

[1] Das Nähere darüber wird einmal das Wörterbuch bringen.

[2] Ein Pendant zu der übrigen Texte.

§ 46. Die 2. sg. masc. des Pronomen absolutum lautet im gewöhnlichen Ptolemäisch Denderas *twk* z. B.:

Die Herrin Denderes empfängt dich (Mar., Dend. I 13).

In einigen Texten des Osiristempels ist jedoch daneben die alte Form *tw* im Gebrauch z. B.:

Sie schützt dich und du hast keine Widersacher (Mar., Dend. IV 67 vgl. ebenda IV 64).

Die Texte Mar., Dend. IV 73 und IV 75 gebrauchen sogar ausschließlich *tw* z. B.:

sie macht dich (o Osiris) trefflich, ernährt dich, vereinigt dich mit der Sonne (Mar., Dend. IV 75 l 8.9; vgl. ebenda I 24.33. IV 73.10; vgl. Düm. Geogr. I. III 7, 22).

§ 47. Das Demonstrativpronomen *nn*[1] ist in seiner Orthographie und Konstruktion nicht konstant:

1. Im Tempelinnern ist die Schreibung fast ausnahmslos , die Stellung nach dem Substantiv z. B.:

   diese *drtj*-Götter Denderas sind mit Gold überzogen (Mar., Dend. I 48c).

2. In den Inschriften des Osiristempels tritt die Schreibung häufiger auf, auch wird das Pronomen einigemal vorgesetzt, z. B.:

   wie diese Ehrwürdigen (Mar., Dend. IV 30e, vgl. Mar., Dend. IV 56, IV 48, IV 87; Düm., Geog. I. IV 40, III 2, vgl. Düm., Kal. I. 114).

3. In der Kaiserzeit (Säulensaal und Außenwand) ist fast nur die Schreibung , im Gebrauch, die Konstruktion wie in 1., z. B.:

   diese Stundenpriester, die in ihren Monaten sind (Mar., Dend. I 15e, vgl. Mar., Dend. I 9, Düm., Baugesch. XI 15, XIV 26. XIV 7, XIV 9, XVIII 15, XLI, XLII 9).

§ 48. In den Texten Mar., Dend. IV 44ff. (Osiristempel), welche die einzelnen Stunden der Nacht erklären, wird als Pron. demonstr. *ỉpw* gebraucht,[2] wo die anderen Inschriften *ỉpn* setzen, z. B.:

[1] Vgl. oben § 5.

[2] *ỉpw* wird sonst nur in der Verbindung gebraucht (Mar., Dend. I, 10 zweimal. Düm., Geogr. I. IV 49, 50; V 15).

diese großen Götter (Mar., Dend. IV 48), vgl. dagegen Mar., Dend. I 30b (vgl. Mar., Dend. IV 48, IV 50a, IV 52).

§ 49. In den Texten Mar., Dend. IV 22d, e und Düm., Baug. 29, die beide dem Zimmer an der Nordtreppe angehören und Mar., Dend. III 7 (Krypte) werden Sätze oder Worte mit eingeleitet, während die übrigen Texte diese Hervorhebungspartikel nie benutzen.[1]

der Gott kommt um seine . . . zu sehen (Mar., Dend. IV 22d, Düm., Res. 47).

§ 50. In einigen Inschriften der Kaiserzeit findet sich das Personalsuffix 1. sing. auch geschrieben, eine Schreibung, die den anderen Texten unbekannt ist, z. B.:

(Var.) ich (Isis) gebe dir dies Land mit dem was darinnen ist (Düm., Baug. XLV):

ich (Horus) gebe dir Ägypten *bšk* . . . (Düm., Baug. XLVIII, vgl. XLIV, XLVI, XLVII, L).

---

§ 51. Der tiefste gemeinsame Grund aller angeführten grammatischen Verschiedenheiten ist offenbar in der Eigenart der Ptolemäersprache selbst zu suchen. Wäre die Sprache der Inschriften Denderas eine lebendige, so böte die Erklärung so durchgreifender Unterschiede innerhalb desselben Denkmals die größten Schwierigkeiten: sobald man jedoch weiß, daß sie eine künstliche ist, lösen sich dieselben leichter. In der Studierstube der Priester erfunden und von ihnen künstlich erhalten, ist sie den verschiedensten Wandlungen und Schwankungen unterworfen, von denen eine lebendige Sprache nichts weiß. Vorlagen verschiedener Art mußten in die eine konstruierte Sprache umgearbeitet werden: da kam es auf Können und Fleiß des Schreibers an, auf seine jeweiligen Anschauungen in grammatischen Dingen: da konnte durch den Wechsel der Dozenten der Sprache diese selbst in kurzer Zeit Änderungen aufweisen, wie sie sonst nur innerhalb langer Zeiträume möglich sind.

---

[1] Vgl. § 23.

Einen tieferen Einblick in das Werden und die Wandlungen der Ptolemäergrammatik wird uns aber erst ein Vergleich mit den Denkmälern der Ptolemäer früherer und späterer Zeit gewähren, und erst wenn diese (etwa Edfu und Esne) eine grammatische Bearbeitung gefunden haben, ist ein größeres Verständnis der aus Dendera angeführten Abweichungen zu erhoffen.

Ausgegeben am 15. August

SITZUNGSBERICHTE 1905.
XXXVIII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

27. Juli. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Auwers.

1. Hr. Schottky las über die Convergenz einer Reihe, die zur Integration linearer Differentialgleichungen dient.

In einer Arbeit des Hrn. Frobenius »Über die Integration linearer Differentialgleichungen durch Reihen« (Crelle's Journal Bd. 76) wird eine Function zweier Variabeln, $G(x, \varepsilon)$, bei der Aufstellung der Integrale zu Hülfe genommen. Die Convergenz dieser Reihe und einige ihrer Eigenschaften werden auf einem neuen Wege abgeleitet.

2. Hr. Warburg legte eine Mittheilung der HH. Dr. S. Valentiner und Dr. R. Schmidt vor über eine neue Methode der Darstellung von Neon, Krypton, Xenon.

Die verschiedenen Edelgase werden nach Dewar in verschiedenem Maasse durch Cocoskohle bei tiefer Temperatur absorbirt. Darauf wird eine Methode zur Trennung dieser Gase gegründet.

Über die Convergenz einer Reihe, die zur Integration linearer Differentialgleichungen dient.

Von F. Schottky.

Die in der folgenden Betrachtung auseinandergesetzte Methode lässt sich schon auf lineare Differentialgleichungen mit constanten Coefficienten anwenden. Es sei eine solche gegeben:

$$\frac{d^n y}{du^n} + P_1 \frac{d^{n-1} y}{du^{n-1}} + \cdots + P_n y = 0 .$$

Den Differentialausdruck auf der linken Seite bezeichnen wir mit $D(y)$, wir setzen ausserdem $x = e^u$. Fragen wir uns, ob der Gleichung $D(y) = 0$ genügt werden kann durch eine Function $x^\rho = e^{\rho u}$, so erhalten wir:

$$D(x^\rho) = f(\rho) x^\rho ,$$

wo $f(\rho)$ die ganze Function ist:

$$f(\rho) = \rho^n + P_1 \rho^{n-1} + \cdots + P_n .$$

Es ist also $D(x^\rho) = 0$, wenn $f(\rho) = 0$ ist.

Besitzt die Gleichung $f(\rho) = 0$ n verschiedene Wurzeln, so hat man auf diese Weise sofort n unabhängige Integrale der Gleichung $D(y) = 0$. Um aber auch in dem Falle, wo die Gleichung $f(\rho) = 0$ weniger als n verschiedene Wurzeln hat, ein vollständiges System von n Integralen zu erhalten, können wir so verfahren. Wir bilden den Ausdruck:

$$\frac{x^\rho}{f(\rho)} = G(x, \rho) .$$

Er genügt der Gleichung $D(y) = x^\rho$; aber für diejenigen Werthe, für die $f(\rho)$ verschwindet, wird $G(x, \rho)$ unendlich und giebt unmittelbar kein Integral der Differentialgleichung. Indess kann man, wenn α ein solcher singulärer Werth ist, $G(x, \rho)$ nach aufsteigenden ganzen Potenzen von $\tau = \rho - \alpha$ in eine Reihe entwickeln:

$$G(x, \xi) = \sum_{\mu=-k}^{\infty} (y_\mu \tau^\mu),$$

die mit τ^{-k} anfängt, wenn α eine $k$fache Wurzel der Gleichung $f(\xi) = 0$ ist. Dann muss

$$\sum_{\mu=-k}^{\infty} D(y_\mu)\tau^\mu = x^\xi$$

sein, und da die Entwicklung von x^ξ keine negativen Potenzen von τ enthält, so ist:

$$D(y_0) = x^\alpha,\ D(y_{-1}) = 0 \cdots D(y_{-k}) = 0\,.$$

Das constante Glied in der Entwicklung von $G(x, \xi)$ ist demnach ein Integral der Gleichung $D(y) = x^\alpha$, und die k Coefficienten der negativen Potenzen sind Integrale der Gleichung $D(y) = 0$.

Bestimmen wir die Form der Functionen $y_0, y_{-1} \cdots y_{-k}$. Es ist $x^\xi = x^\alpha e^{u\tau}$. Der reciproke Werth von $f(\xi)$ ist darstellbar als eine Reihe $P(\tau)$ nach aufsteigenden ganzen Potenzen von τ, die mit τ^{-k} anfängt. Das Product $e^{u\tau}P(\tau)$ lässt sich ebenfalls nach Potenzen von τ ordnen; dabei ist das constante Glied eine ganze Function $k$ten Grades von u, $\phi(u)$, und die Coefficienten der negativen Potenzen von τ sind die Ableitungen von $\phi(u)$. Denn ist $\phi(u)$ das constante Glied in der Entwicklung von $e^{u\tau}P(\tau)$, so folgt durch Differentiation nach u, dass $\phi'(u)$ das constante Glied in der Entwicklung von $\tau e^{u\tau}P(\tau)$ ist, also der Coefficient von τ^{-1} in der Entwicklung von $e^{u\tau}P(\tau)$. — $\phi(u)$ selbst ist offenbar die ganze Function:

$$\sum_{\lambda=0}^{k}\left(c_{-\lambda}\frac{u^\lambda}{\lambda!}\right),$$

wobei $c_{-\lambda}$ den Coefficienten von $\tau^{-\lambda}$ in $P(\tau)$ bedeutet. Demnach ist $y_0 = x^\alpha\phi(u)$, wo $\phi(u)$ eine ganze Function $k$ten Grades von u ist, und $y_{-1}, y_{-2} \cdots y_{-k}$ sind die Producte von x^α mit den Ableitungen von $\phi(u)$.

Die letzteren k Functionen sind offenbar linear-unabhängig. Um aber zu zeigen, dass alle n Functionen, die zu den verschiedenen Wurzeln α, β u. s. w. der Gleichung $f(\xi) = 0$ gehören, linear-unabhängig sind, bleibt noch zu beweisen, dass ein Ausdruck

$$x^\alpha\Phi(u) + x^\beta\Psi(u) + \text{ u. s. w.},$$

in dem α, β u. s. w. verschiedene Zahlen, $\Phi(u)$, $\Psi(u)$ u. s. w. ganze Functionen von $u = \log(x)$ sind, nur dann identisch 0 sein kann, wenn $\Phi(u)$, $\Psi(u)$ u. s. w. einzeln identisch 0 sind. Dies verschieben wir bis zum Schluss, und gehen jetzt über zu dem Fall, wo die Coefficienten von $D(y)$, die Grössen P_ν, nicht Constanten, sondern

gegebene Functionen von $x = e^u$ sind. und zwar reguläre in einem Kreise. der mit dem Radius R um den Nullpunkt beschrieben ist.[1]

Der bisher mit $f(\rho)$ bezeichnete Ausdruck ist dann eine Function von x und ρ: wir nennen sie $f(x, \rho)$, und $f(\rho)$ den Werth von $f(x, \rho)$ für $x = 0$. $f(x, \rho)$ und $f(\rho)$ sind ganze Functionen $n$ten Grades von ρ, ihre Differenz aber höchstens vom $n-1$ten Grade. Statt der Gleichung $D(x^\rho) = f(\rho)x^\rho$ haben wir jetzt:

$$D(x^\rho) = x^\rho f(x, \rho).$$

Wir können wieder eine Function $G(x, \rho)$ einführen, und zwar in der Form:

$$G(x, \rho) = g_0 x^\rho + g_1 x^{\rho+1} + g_2 x^{\rho+2} + \text{ u. s. w. in inf.},$$

die der Gleichung $D(y) = x^\rho$ genügt. Man sieht leicht, dass die Coefficienten g_0, g_1 u. s. w. vollständig bestimmte Werthe haben müssen. Denn aus den Gleichungen

$$D(G(x, \rho)) = x^\rho, \qquad D(x^{\rho+\nu}) = x^{\rho+\nu} f(x, \rho+\nu)$$

folgt, dass identisch:

$$1 = g_0 f(x, \rho) + g_1 x f(x, \rho+1) + g_2 x^2 f(x, \rho+2) + \text{ u. s. w.}$$

sein muss. Innerhalb des Kreises $|x| < R$ lässt sich $f(x, \rho)$ entwickeln in eine Potenzreihe von x, deren Coefficienten ganze Functionen von ρ sind:

$$f(x, \rho) = f(\rho) + f_1(\rho)x + f_2(\rho)x^2 + \text{ u. s. w.}$$

Setzt man dies ein, so ergiebt sich:

$$g_0 f(\rho) = 1,$$
$$g_1 f(\rho+1) + g_0 f_1(\rho) = 0,$$

allgemein, für $\lambda > 0$:

$$g_\lambda f(\rho+\lambda) + \sum_{\mu=1}^{\lambda} (g_{\lambda-\mu} f_\mu(\rho+\lambda-\mu)) = 0.$$

Daher ist g_λ darstellbar als rationale Function von ρ mit dem Nenner:

$$f(\rho) f(\rho+1) \ldots f(\rho+\lambda).$$

Die Werthe von ρ, wofür wenigstens eine der Functionen g_λ unendlich wird, nennen wir singuläre. Es sind nur solche, wofür eine der

[1] Bringt man eine solche Gleichung $D(y) = 0$ auf die Form:

$$\frac{d^n y}{dx^n} + p_1 \frac{d^{n-1} y}{dx^{n-1}} + \cdots + p_n y = 0,$$

so sind $p_1, p_2 \cdots p_n$ Functionen von x, die im allgemeinen für $x = 0$ unendlich werden, und zwar p_1 von der ersten, p_2 von der zweiten Ordnung u. s. w. Diese Form ist aber weniger geeignet für die Durchführung der Aufgabe.

Functionen $f(z)$, $f(z+1)$, $f(z+2)$ u. s. w. verschwindet: in jedem endlichen Bereich liegt daher nur eine endliche Anzahl singulärer Punkte.

Wenn wir beweisen können, dass die aufgestellte Reihe, abgesehen von den singulären Werthen von z, convergirt für $|x| < R$, so genügt sie auch der Differentialgleichung $D(y) = x^z$. Es kommt aber darauf an, auch die Entwickelbarkeit von $G(x, z)$ nach Potenzen von $z - \alpha$ festzustellen. Deshalb geben wir dem zu beweisenden Convergenzsatz die Form:

Ist a eine beliebige reelle, r eine positive Grösse, die kleiner als R ist, so existirt eine positive ganze Zahl m, von der sich Folgendes aussagen lässt: Für jeden nicht singulären Werth von z, dessen reeller Theil grösser oder gleich a ist, ist das grösste unter den m ersten Gliedern der Reihe

$$|g_0|, \quad |g_1 r|, \quad |g_2 r^2| \text{ u. s. w. in inf.}$$

zugleich das grösste von allen.

Zum Beweise nehmen wir noch eine feste reelle Grösse c zu Hülfe, die kleiner als a ist, und einen zwischen r und R gelegenen Werth r_0. Aus der recurrirenden Gleichung folgt:

$$\text{I.} \qquad |g_\lambda| < \sum_{\mu=1}^{\lambda} \left| \frac{g_{\lambda-\mu} f_\mu(z+\lambda-\mu)}{f(z+\lambda)} \right|.$$

Beschränken wir x auf den Kreis $|x| \leq r_0$, und z auf die Werthe, deren reeller Theil grösser oder gleich a ist, so kann die Function

$$\frac{f(x, z) - f(z)}{(z-c)^{n-1}}$$

nicht unendlich werden, auch nicht für $z = \infty$: ihr absoluter Betrag hat also ein endliches Maximum A. Dieser Werth A ist zugleich grösser als jedes Glied in der Entwicklung des Ausdrucks nach Potenzen von x. Daher ist für dieselben Werthe von z:

$$\left| \frac{r_0^\mu f_\mu(z)}{(z-c)^{n-1}} \right| < A.$$

Die Formel muss, da $\lambda - \mu \geq 0$ ist, auch richtig bleiben, wenn man z durch $z + \lambda - \mu$ ersetzt. Da nun $|z + \lambda - \mu - c| < |z + \lambda - c|$ ist, so ergiebt sich:

$$\text{II.} \qquad |f_\mu(z+\lambda-\mu)| < \frac{A\,|z+\lambda-c|^{n-1}}{r_0^\mu}.$$

Ferner ist

$$\frac{A(z-c)^{n-1}}{f(z)}$$

eine rationale Function von z, die für $z = \infty$ verschwindet. Es ist

daher möglich, eine ganze Zahl m so zu bestimmen, dass der Betrag dieser Function kleiner als

$$\frac{r_0 - r}{r}$$

wird, sobald der reelle Theil von ρ den Werth $a+m$ erreicht oder übersteigt. Dann ist aber:

$$\text{III.} \qquad \frac{A\,|\rho+\lambda-c|^{n-1}}{|f(\rho+\lambda)|} < \frac{r_0 - r}{r},$$

wenn der reelle Theil von ρ grösser oder gleich a, und $\lambda \geq m$ ist.

Aus I, II und III folgt, dass für $\lambda \geq m$, und die betrachteten Werthe von ρ:

$$|g_\lambda| < \frac{r_0 - r}{r} \sum_{\mu=1}^{\lambda} \left| \frac{g_{\lambda-\mu}}{r_0^\mu} \right|$$

ist. Setzen wir $u_\lambda = |g_\lambda r^\lambda|$, so geht dies über in:

$$u_\lambda \frac{r}{r_0 - r} < \sum_{\mu=1}^{\lambda} \left(u_{\lambda-\mu} \left(\frac{r}{r_0} \right)^\mu \right).$$

Da nun

$$\frac{r}{r_0 - r} > \sum_{\mu=1}^{\lambda} \left(\frac{r}{r_0} \right)^\mu$$

ist, so ist:

$$\sum_{\mu=1}^{\lambda} (u_{\lambda-\mu} - u_\lambda) \left(\frac{r}{r_0} \right)^\mu > 0.$$

Es ist demnach mindestens eine der Grössen u_0, u_1 u. s. w., die u_λ vorangehen, grösser als u_λ. Es sei dies $u_{\lambda'}$; ist auch $\lambda' \geq m$, so lässt sich der Schluss fortsetzen. Daher ist wenigstens eine der Grössen $u_0, u_1 \cdots u_{m-1}$ grösser als u_λ. Damit ist der aufgestellte Satz bewiesen.

Es sei α einer der singulären Punkte, D seine Entfernung vom nächsten singulären Punkte. Für $|\rho - \alpha| < D$ kann jede der Grössen g_λ in eine Reihe nach aufsteigenden ganzen Potenzen von $\tau = \rho - \alpha$ entwickelt werden:

$$g_\lambda = \sum_\mu \left(c_{\lambda\mu} \tau^\mu \right).$$

Wir wählen den Werth a so, dass in diesem ganzen Kreise der reelle Theil von ρ grösser oder gleich a ist. Beschränken wir ρ auf einen concentrischen Kreis mit kleinerem Radius d, so werden im Innern und auf der Grenze dieses kleineren Kreises, $|\tau| < d$, die Functionen g_λ nur unendlich für $\tau = 0$, und zwar im allgemeinen von verschiedener Ordnung. Die grösste der Ordnungszahlen speciell für $g_0, g_1 \cdots g_{m-1}$ sei l. Da die Functionen

$$\tau^l g_0,\ \tau^l r g_1 \ldots \tau^l r^{m-1} g_{m-1}$$

für $|\tau| < d$ regulär sind, so giebt es einen Werth M, den keine dieser Functionen ihrem absoluten Werthe nach in dem kleinen Kreise übersteigt. Wir schliessen daraus zunächst, dass auch keine der auf g_{m-1} folgenden Functionen g_λ im Punkte α von höherer als der $l$ten Ordnung unendlich wird. Ausserdem folgt aus dem bewiesenen Convergenzsatz, dass in dem kleineren Kreise, und zwar für jeden Werth von λ

$$|g_\lambda r^\lambda| \leq \frac{M}{|\tau^l|}$$

ist: und für die Coefficienten $c_{\lambda\mu}$ ergiebt sich hieraus:

$$|c_{\lambda\mu}| r^\lambda d^{\mu+l} \leq M.$$

Dies sagt aus, dass die Doppelsumme

$$\sum_{\lambda=0}^{\infty} \sum_{\mu=-l}^{\infty} (c_{\lambda\mu} x^\lambda \tau^\mu)$$

unbedingt convergirt für $|x| < r$, $|\tau| < d$. Da man aber r und d beliebig nahe an R, D annehmen kann, so convergirt sie für $|x| < R$, $|\tau| < D$.

Hieraus folgt nicht nur, dass die Reihe

$$g_0 + g_1 x + \text{ u. s. w.} = H(x, \zeta)$$

convergent ist für $|x| < R$, sondern auch, dass man $H(x, \zeta)$, für $|\zeta - \alpha| < D$, entwickeln kann in eine Reihe nach aufsteigenden ganzen Potenzen von $\tau = \zeta - \alpha$, deren Coefficienten im Kreise $|x| < R$ reguläre Functionen von x sind. — Wir hatten α als singulären Werth angenommen. Ist α nicht singulär, so gilt dasselbe, nur ist dann $l = 0$. $H(x, \zeta)$ hat also in der ganzen Ebene den Charakter einer rationalen Function von ζ.

Die Function $G(x, \zeta) = x^\zeta H(x, \zeta)$ wird für dieselben Werthe von ζ und von derselben Ordnung unendlich wie $H(x, \zeta)$. Da $D(G(x, \zeta)) = x^\zeta$ ist, so können wir wieder schliessen: Entwickelt man $G(x, \zeta)$ nach Potenzen von $\tau = \zeta - \alpha$, so genügt das constante Glied dieser Entwicklung der Gleichung $D(y) = x^\alpha$, und die Coefficienten der negativen Potenzen der Gleichung $D(y) = 0$. Wir bekommen unendlich viele Integrale der Gleichung $D(y) = 0$, da unendlich viele singuläre Punkte existiren.

Um die Entwicklung zu erhalten, hat man x^ζ zu ersetzen durch $x^\alpha e^{u\tau}$. Betrachten wir für den Augenblick x und u als zwei unabhängige Grössen. $H(x, \alpha + \tau)$ ist eine Potenzreihe $P(\tau)$, deren Coefficienten jetzt aber nicht mehr Constanten, sondern für $|x| < R$ reguläre Functionen von x sind. Das constante Glied in der Entwicklung von $e^{u\tau} H(x, \alpha + \tau)$, $\varphi(x, u)$, ist daher eine ganze Function von u, und

zugleich eine reguläre von x. Die Coefficienten der negativen Potenzen von τ sind die Ableitungen von $\phi(x, u)$ nach u.

$\phi(0, u)$ ist das constante Glied in der Entwicklung von $e^{u\tau} H(0, \alpha+\tau)$. Es ist aber:

$$H(0, z) = y_z = \frac{1}{f(z)}.$$

Ist α keine Wurzel der Gleichung $f(z) = 0$, so enthält die Entwicklung von $H(0, \alpha+\tau)$ keine negative Potenz von τ, folglich ist in diesem Falle $\phi(0, u)$ von u unabhängig. Daraus folgt, dass die Ableitungen von $\phi(x, u)$ nach u für $x = 0$ verschwinden, dass sie durch x theilbar sind.

Ist dagegen α eine Wurzel der Gleichung $f(z) = 0$, und zwar eine $k$fache — wo k auch gleich 1 sein kann —, so wird $H(0, \alpha+\tau)$ für $\tau = 0$ von der $k$ten Ordnung unendlich; daher ist $\phi(0, u)$ eine ganze Function $k$ten Grades von u. Die Ableitungen von $\phi(x, u)$, die von höherer als der $k$ten Ordnung sind, verschwinden ebenfalls für $x = 0$, dagegen sind die ersten k Ableitungen nicht durch x theilbar. Sie reduciren sich für $x = 0$ auf die k Ableitungen von $\phi(0, u)$. Es lässt sich daher aus ihnen auch kein lineares Aggregat bilden, das durch x theilbar wäre.

Aus diesem Grunde behalten wir von den unendlich vielen Entwicklungscoefficienten, die der Gleichung $D(y) = 0$ genügen, nur diejenigen bei, die zu den Wurzeln der Gleichung $f(z) = 0$ gehören. Ist α eine einfache Wurzel, so ordnen wir ihr den Coefficienten von τ^{-1} in der Entwicklung von $G(x, \alpha+\tau)$ als entsprechendes Integral zu. Ist α eine $k$fache Wurzel, so ordnen wir ihr die Coefficienten von $\tau^{-1}, \tau^{-2} \cdots \tau^{-k}$ zu. Jede dieser k Functionen — und jedes aus allen oder einigen von ihnen gebildete lineare Aggregat — lässt sich darstellen als Werth eines Ausdrucks $x^\alpha \Phi(x, u)$ für $x = e^u$, wo $\Phi(x, u)$ eine ganze Function von u und zugleich eine im Kreise $|x| < R$ reguläre durch x nicht theilbare Function von x ist.

Den sämmtlichen Wurzeln der Gleichung $f(z) = 0$ entsprechen auf diese Weise n Integrale, und es lässt sich deutlich erkennen, dass sie linear unabhängig sind. Denn es sei $Z(u)$ irgend ein aus allen oder einigen von ihnen gebildetes lineares Aggregat. Wir können dann $Z(u)$ darstellen als Werth eines Ausdrucks

$$x^\alpha \Phi(x, u) + x^\beta \Psi(x, u) + \text{ u. s. w.}$$

für $x = e^u$. Dabei sind α, β u. s. w. verschiedene Wurzeln der Gleichung, Φ, Ψ u. s. w. ganze Functionen von u, reguläre und durch x nicht theilbare von x. Gehören die in $Z(u)$ vorkommenden Integrale alle zu einer und derselben Wurzel, so besteht die Summe nur aus einem

einzigen Gliede. — Wenn in dem Ausdruck zwei Exponenten vorkommen, deren Differenz eine ganze Zahl ist, so lässt sich die Anzahl der Glieder reduciren. Ist z. B. $\beta - \alpha$ eine positive grosse Zahl, so vereinigen sich die beiden ersten Glieder zu einem:

$$x^{\alpha}\left(\Phi(x, u) + x^{\beta - \alpha}\Psi(x, u)\right):$$

der Ausdruck in der Klammer ist ebenfalls eine ganze Function von u, eine reguläre und durch x nicht theilbare von x. Wenn diese Reduction ausgeführt ist, so dass keine Differenz der Exponenten mehr eine ganze Zahl ist, so sind auch die zu α, β u. s. w. zugehörigen Exponentialgrössen:

$$e^{2\pi i\alpha} = a, \quad e^{2\pi i\beta} = b, \text{ u. s. w.}$$

unter einander verschieden.

Für ganze Zahlen λ kann man setzen:

$$Z(u + 2\pi i\lambda) = a^{\lambda} F(\lambda) + b^{\lambda} G(\lambda) + \text{ u. s. w.},$$

wo F, G u. s. w. ganze Functionen von λ sind: nämlich:

$$F(\lambda) = x^{\alpha}\Phi(x, u + 2\pi i\lambda) \quad (x = e^{u}),$$

u. s. w. Diese ganzen Functionen von λ sind nicht identisch 0, abgesehen höchstens von speciellen Werthen der Variabeln x. Denn sonst müsste auch $\Phi(x, u)$ gleich 0 sein bei willkürlichem Werthe von u. Dies ist nicht der Fall, da $\Phi(0, u)$ nicht 0 ist.

Bilden wir nun die Summe

$$\sum_{\lambda=0}^{\infty} Z(u + 2\pi i\lambda)t^{-\lambda} = S,$$

indem wir unter t eine Variable verstehen, die, absolut genommen, grösser als a, b u. s. w. ist, so ist S die Potenzentwicklung einer rationalen Function von t, die für $t = a, b$ u. s. w. unendlich gross wird. Denn

$$\sum_{\lambda=0}^{\infty}\left(\left(\frac{a}{t}\right)^{\lambda} F(\lambda)\right)$$

ist gleich einer rationalen Function von t, die für $t = a$ und nur für diesen Werth unendlich wird. Da hiernach nicht alle Coefficienten $Z(u + 2\pi i\lambda)$ gleich 0 sein können, so ist $Z(u)$ nicht identisch 0. Hiermit ist bewiesen, dass zwischen den definirten n Integralen keine lineare Gleichung besteht.

Über eine neue Methode der Darstellung von Neon, Krypton, Xenon.

Von Dr. S. Valentiner und Dr. R. Schmidt.

(Vorgelegt von Hrn. Warburg.)

Die Schwierigkeit und Kostspieligkeit der von Ramsay und Travers[1] in ihren bewunderungswürdigen Arbeiten über Edelgase angewandten Methode der fraktionierten Destillation zur Herstellung von Neon, Krypton und Xenon ist der Grund dafür, daß diese Gase in anderen Laboratorien noch wenig zu weiteren Untersuchungen herangezogen worden sind, obgleich dieselben als Glieder der Heliumgruppe ein nicht geringes Interesse verdienen. Es erscheint daher angemessen, eine weit einfachere und gleiche Reinheit der Gase erzielende Methode, die wir zur Herstellung der drei genannten Gase im physikalischen Institut der Universität Halle a. S. angewandt haben[2], hier in Kürze zu veröffentlichen.

Die Methode beruht auf der von Dewar[3] nachgewiesenen, beträchtlichen, für verschiedene Gase verschieden starken Okklusionsfähigkeit der Holzkohle bei Abkühlung derselben auf tiefe Temperaturen (vgl. Tabelle). Wie Ramsay und Travers stellten auch wir zunächst ein größeres Quantum Argon, welches von chemisch aktiven Bestandteilen befreit war, her und konstruierten zur Gewinnung des sehr flüchtigen Neons (Siedepunkt bei etwa —240°) den in nebenstehender Figur wiedergegebenen Apparat. Ein etwa 100 ccm großes, durch Einführen von Quecksilber veränderliches Volumen v ist verbunden:

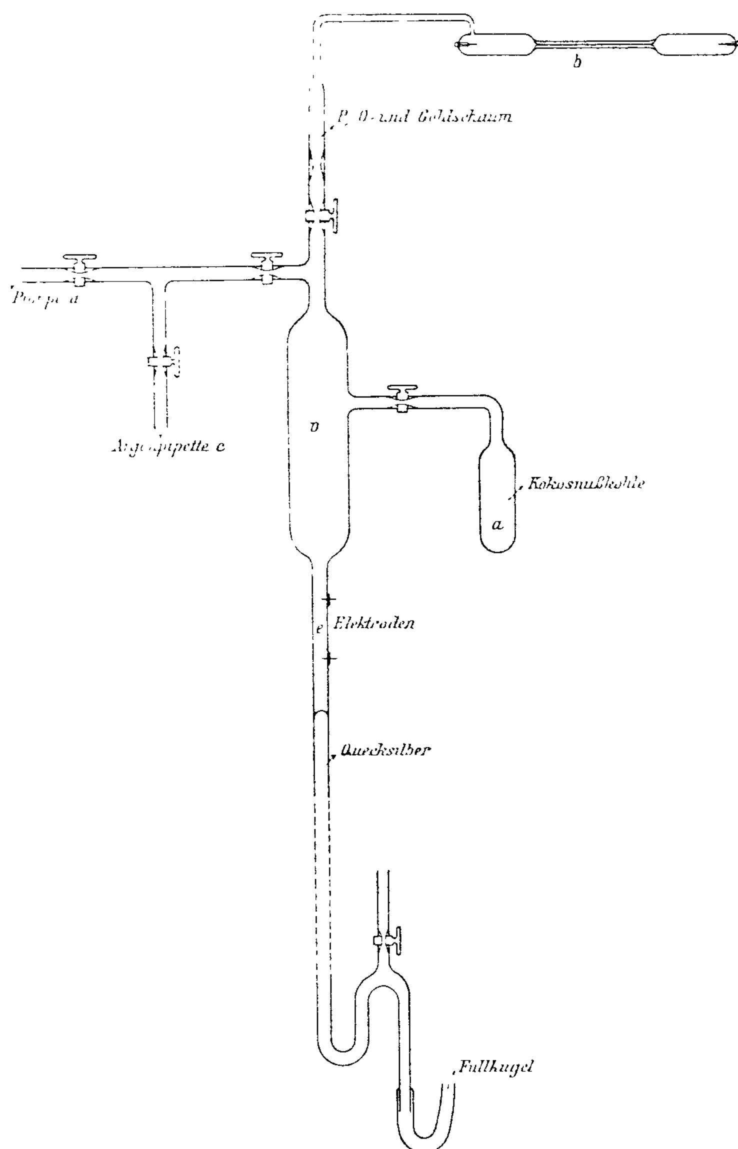
1. mit dem Kohlereservoir a (enthaltend 5 g Kohle aus Kokosnußschale),
2. mit dem mit Neon zu füllenden Gefäß b (z. B. Spektralröhre),
3. mit der das Argon enthaltenden Pipette c,
4. mit der Quecksilberpumpe d

[1] Ramsay und Travers, Phil. Trans. 197 S. 47. 1901.

[2] Die hier beschriebene Darstellung von Neon wurde von uns in einer Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle a. S. am 4. Mai 1905 demonstriert.

[3] Dewar, Ann. de chim. et de phys. (8) III S. 5. 1904.

unter Vorschaltung je eines Hahnes. Vorerst wird bei verschlossener Pipette unter kräftigem Erhitzen der Kohle der ganze Apparat möglichst sorgfältig mittels Quecksilberpumpe evakuiert, dann Pumpe, Kohlereservoir, Spektralrohr abgeschlossen und in das veränderliche



Volumen v eine größere Menge Argon aus der Pipette eingelassen; öffnet man nun den Hahn zur Kohle, die auf die Temperatur der flüssigen Luft[1] gebracht ist, so wird das Argon von der Kohle ab-

[1] Die flüssige Luft stellte uns Hr. Dr. E. Erdmann in dankenswerter Weise zur Verfügung.

sorbiert: das im Argon befindliche Neon[1] und die geringen Spuren Helium, die in der Luft enthalten sind, bleiben in *v* zurück. Nach einiger Zeit, etwa 10—15 Minuten, wird der Hahn zur Kohle geschlossen. Um kontrolieren zu können, ob sämtliches Argon absorbiert ist, haben wir zwei Elektroden in das Quecksilbersteigrohr *e* eingeschmolzen und untersuchen die zwischen ihnen übergehende Entladung eines Induktoriums spektralanalytisch. Nach Abschluß der Kohle drückt man mittels des Quecksilbers das Gas in die Spektralröhre. Durch dieses Verfahren des veränderlichen Volumens erreicht man, daß nur sehr wenig des wertvollen Gases in den Verbindungsröhren zurückbleibt und so dem weitern Gebrauch verloren geht. Nach Schließen des Hahnes zum Spektralrohr wird man vorteilhaft das Quecksilber wieder herunterlassen und auf diese Weise ein Vakuum herstellen, in welches nach Öffnen des Hahnes zur Kohle das darüber befindliche Neon einströmt; dieses drückt man wieder in die Spektralröhre und kann so fortfahrend nach Art einer Quecksilberpumpe den ganzen Raum über der Kohle, der wegen seiner tiefen Temperatur ziemlich viel Neon enthält, abpumpen, so daß auch dieses Quantum nutzbar gemacht wird.

Um Neon auch von Helium vollständig zu befreien, kann man sich die Tatsache zunutze machen, daß die Kohle bei einem Druck, der einige wenige Millimeter übersteigt, verhältnismäßig mehr Neon absorbiert. Man bringt es bei möglichst geringem Volumen unter so hohem Druck mit frisch gereinigter Kohle (in flüssiger Luft) in Verbindung, daß es von der Kohle — bis zu einem gewissen Druck — okkludiert wird, schließt dann die Kohle ab und entfernt das zurückbleibende heliumhaltige Neon mit der Pumpe. Das nach Entfernen der flüssigen Luft aus der Kohle sich loslösende Gas ist spektralanalytisch reines Neon.

Das gewonnene Gas wurde sorgfältig spektralanalytisch untersucht — zum Vergleich dienten die inzwischen erschienenen Balyschen Messungen des Neonspektrums[2], sowie eine im physikalischen Institut in Halle befindliche Neonröhre von Hilger[3] (London) — wir konnten auch bei Anwendung der von Lilienfeld[4] angegebenen, empfindlichen Prüfungsmethode eine hervorragende Reinheit konstatieren.

Die Darstellung von Krypton und Xenon gelang uns durch einige den thermischen Eigenschaften dieser Gase entsprechende Modifika-

[1] Nur äußerst geringe, wenn überhaupt merkliche Spuren werden bei dem geringen Druck durch die Kohle (in flüssiger Luft) okkludiert, unter dem sich Neon in dem verhältnismäßig großen Volumen *v* bei der Trennung befindet.

[2] Baly, Phil. Trans. 202 S. 183. 1904.

[3] Die Lilienfeldsche Methode ließ in dieser von Hilger bezogenen Röhre im Gegensatz zu den von uns hergestellten Neonröhren sehr deutlich Argon erkennen.

[4] Lilienfeld, Ann. der Phys. 16 S. 931. 1905.

tionen der Methode. Wie die folgende Tabelle zeigt, besteht offenbar ein enger Zusammenhang zwischen der Größe der von 1 cm³ frisch ausgeglühter Holzkohle bei 0° bzw. —185° okkludierten Volumina der verschiedenen Gase und ihren normalen Siedepunkten. Nach Dewar absorbiert unter Atmosphärendruck 1 cm³ Holzkohle:

	bei 0° in cm³	bei —185° in cm³	Siedetemp. bei Atmosph.-Druck
Sauerstoff	18	230	— 182°7 [1]
Argon	12	175	— 186°1 [2]
Kohlenoxyd	21	190	— 190° [3]
Stickstoff	15	155	— 195°7 [4]
Neon	?	?	etwa — 240° [5]
Wasserstoff	4	135	— 252°6 [6]
Helium	2	15	unter — 265°

Diese Erkenntnis ließ mit Rücksicht auf den normalen Siedepunkt von Krypton bei — 151°7 [7] und von Xenon bei — 109°1 [7] vermuten, daß diese Gase sehr stark von der Kohle okkludiert werden würden, und gab die Richtung an, in der die Versuche zur Darstellung dieser Gase abzuändern waren. Wir legten derselben Argon zugrunde, welches aus den letzten 3—4 cm³ von 3 Liter ruhig verdampfender, sehr sauerstoffreicher, flüssiger Luft gewonnen war, und daher verhältnismäßig reich an Krypton und Xenon sein mußte. Unsern Apparat veränderten wir dahin, daß wir noch ein zweites Kohlereservoir mit Hahnverschluß an das veränderliche Volumen *v* ansetzten und es anfangs mit evakuierten. Zunächst ließen wir nun ein Quantum Argon aus der Pipette in *v* einströmen, öffneten den Hahn zum ersten Kohlereservoir, das sich auf der Temperatur des schmelzenden Äthers von etwa — 120° befand, durch welches das Krypton und Xenon vollständig, das Argon bis zu einem gewissen Druck absorbiert wurden. Darauf öffneten wir den Hahn zum zweiten Kohlereservoir, das die Temperatur der flüssigen Luft hatte, infolgedessen das noch im Volumen *v* vorhandene Gas sofort vollständig okkludierte und ein hervorragendes Vakuum herstellte. In dieses strömte aus dem ersten Reservoir sogleich wieder Argon ein, da es bei — 120° nur bis zu einem gewissen Druck von der Kohle okkludiert werden kann, und gieng nach Öffnen des Hahnes zum zweiten Reservoir in dieses über. Nach-

[1] Holborn, Ann. der Phys. 6 S. 242, 1901.
[2] Ramsay und Travers, Phil. Trans. 197 S. 47, 1901.
[3] Olszewski, Compt. rend. 99 S. 706, 1884.
[4] Fischer und Alt, Sitzungsber. der Münchener Akad. 32 S. 113, 1902.
[5] Travers und Jaquerod, Phil. Trans. 200 S. 177, 1902.
[6] Travers und Jaquerod, Phil. Trans. 200 S. 156, 1902.
[7] Ramsay und Travers, Phil. Trans. 197 S. 47, 1901.

dem wir etwa drei Stunden lang beide Reservoire offen gelassen hatten, so daß das Argon dauernd in das zweite wandern konnte, trat, wie der Anblick der elektrischen Entladung im Steigrohr *e* zeigte, im Volumen *v* ziemlich hohes Vakuum auf. Wir schlossen den Hahn des zweiten Reservoirs und ließen die Kohle im ersten, die sich ursprünglich auf —120° befand, sich bis —80° erwärmen. Das dabei frei gewordene Gas ist, wie unsere Beobachtungen in der vorhin angegebenen Weise zeigten, spektralanalytisch reines Krypton.[1]

Größere Schwierigkeiten bereitete es anfangs, reines Xenon zu erhalten. Bei Erwärmung der Kohle auf etwa —15° bis 0° löste sich ein Gas ab, dessen Spektrum sämtliche Xenonlinien, daneben aber auch noch die helle gelbe und grüne Kryptonlinie zeigte. Erst bei Anwendung noch höherer Temperaturen gelang es, merklich reines Xenon in folgender Weise darzustellen: das Krypton-Xenon-Gemisch ließen wir bei der Temperatur der flüssigen Luft in dem einen Kohlereservoir okkludieren, darauf die Kohle sich wieder allmählich erwärmen, während nun das andere Reservoir in flüssiger Luft tauchte und das aus dem ersten sich loslösende Gas, das Krypton und einen Teil des Xenons, aufnahm: nachdem auf etwa 20° erwärmt war, und sich, trotz des hohen, durch die in flüssiger Luft befindliche Kohle hervorgerufenen Vakuums, kein Gas mehr loslöste, schlossen wir das in flüssiger Luft befindliche Reservoir ab und erhitzten das andere mit der Spiritusflamme; das dabei frei werdende Gas wurde in die Spektralröhre gedrückt. Schon der äußere Anblick der Entladung zeigte bei parallel geschaltetem Kondensator das dem Xenon charakteristische grüne Leuchten. Die Untersuchung des Spektrums bestätigte, daß wir spektralanalytisch reines Xenon gewonnen hatten.

Näheres über die Darstellung, über die Eigentümlichkeiten des Spektrums und einiger anderer bei der Darstellung hervorgetretener Eigenschaften der Gase soll an anderer Stelle mitgeteilt werden.

Vorstehende Untersuchungen wurden im Physikalischen Institut der Universität Halle a. S. von November 1904 bis Juni 1905 ausgeführt. Es sei uns gestattet, Hrn. Prof. Dr. E. Dorn für das den einzelnen Versuchen entgegengebrachte Interesse unsern besten Dank auszusprechen.

[1] Die Reinheit übertraf durchaus unsere Erwartungen, indem wir eine merkliche Beimischung von Xenon gefürchtet hatten. Es mag aber bemerkt werden, daß die Operationen mit größter Sorgfalt ausgeführt und bzw. zwei bis dreimal mit frisch gereinigter Kohle wiederholt werden müssen, um eine solche Reinheit zu erzielen.

Ausgegeben am 13. August.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

SITZUNGSBERICHTE 1905. XXXIX.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

19. October. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Tobler setzte die 1902 begonnene und im März 1905 weitergeführte Mittheilung vermischter Beiträge zur französischen Grammatik fort.

Er handelte von der Verneinung in der rhetorischen Frage, von *n'était* im Sinne von »wenn ... nicht wäre«, von gewissen Fällen des Ausbleibens des unbestimmten und des Theilungsartikels, endlich von einer noch kaum beachteten Verwendung des reciproken *l'un l'autre*, *l'un pour l'autre* u. dgl.

2. Hr. Koenigsberger, corr. Mitglied, übersendet eine Mittheilung: Über die Differentialgleichungen der mathematischen Physik.

Verf. behandelt die Frage, welche Systeme totaler und partieller Differentialgleichungen die Form der erweiterten Lagrange'schen Gleichungen der allgemeinen Mechanik besitzen oder sich als Hauptgleichungen der Variation einfacher oder mehrfacher Integrale darstellen lassen, und somit dem erweiterten Princip der kleinsten Wirkung Genüge leisten. Die hiermit identische Frage nach den nothwendigen und hinreichenden, von einander unabhängigen Bedingungen für die Existenz des allgemeinen kinetischen Potentials beliebiger Ordnung mit einer unbeschränkten Anzahl unabhängiger und abhängiger Variabeln wird mit Hülfe einfacher analytischer Betrachtungen beantwortet und liefert eine wesentliche Ergänzung der früheren in den Sitzungsberichten veröffentlichten Untersuchungen des Verf.

3. Hr. Schmidt legt im Namen der Deutschen Commission die von ihrem ausserordentlichen Mitglied Prof. Dr. B. Seuffert in Graz nunmehr abgeschlossenen »Prolegomena zu einer Wieland-Ausgabe« vor, Stück 3—5, worin besonders die Herstellung des Textes und der Lesarten bestimmt wird. (Abh.)

4. Hr. Diels legte im Namen der Commission zur Herstellung eines Catalogus codicum medicorum antiquorum den ersten Theil dieses die Handschriften des Hippokrates und Galen umfassenden Katalogs vor. (Abh.)

5. Hr. Möbius legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Gustav Tornier aus Berlin vor: »*Pseudophryne vivipara* n. sp. ein lebendig gebärender Frosch.«

Pseudophryne vivipara ist eine neue deutsch-ostafrikanische Bufonidenart, die

in Daressalam, in Rungwe und im Kingagebirge gesammelt wurde. Die Art ist lebendig gebärend. Die Jungen entwickeln sich im Eileiter und werden zweifellos voll entwickelt geboren, da die untersuchten Exemplare bereits an Kopf und Mund metamorphosirt sind, einen drehrunden Schwanz und Gliedmaassenanlagen, aber auch noch viel Dotter in der Leibeshöhle haben.

6. Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: Wilhelm von Humboldt's Gesammelte Schriften. Herausgegeben von der Akademie. Bd. 4. Berlin 1905; O. Schmiedeknecht, Opuscula Ichneumonologica. Fasc. 10. Blankenburg i. Thür. 1905 und J. Karst, Armenisches Rechtsbuch. Bd. 1. 2. Strassburg 1905 (4), beide mit Unterstützung der Akademie erschienen; H. Diels und W. Schubart, Anonymer Commentar zu Platon's Theaetet (Papyrus 9782). Berlin 1905 (Berliner Classikertexte Heft 2); ferner von Hrn. von Wilamowitz-Moellendorff Die griechische und lateinische Literatur und Sprache. Von U. von Wilamowitz-Moellendorff, K. Krumbacher, J. Wackernagel, Fr. Leo, E. Norden, F. Skutsch. (Aus 'Kultur der Gegenwart' Th. I Abth. VIII.) Berlin und Leipzig 1905; von Hrn. Sachau Geschichte der Augenheilkunde bei den Arabern. Von J. Hirschberg. Leipzig 1905; Die arabischen Augenärzte. Von J. Hirschberg, J. Lippert und E. Mittwoch. Th. 2. Leipzig 1905; schliesslich H. Moissan, corresp. Mitglied, Traité de chimie minerale. Tome 2 Fasc. 2; Tome 4 Fasc. 2. Paris 1905; G. F. Knapp, corresp. Mitglied, Staatliche Theorie des Geldes. Leipzig 1905.

7. Die Akademie hat Hrn. Conze die unten abgedruckte Adresse zu seinem fünfzigjährigen Doctorjubiläum überreicht.

8. In der öffentlichen Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages am 29. Juni d. Js. hat die Akademie eine Bewerbungsschrift um den Preis aus dem Cothenius'schen Legat (Entstehung und Verhalten neuer Getreidevarietäten) mit dem Motto »On juge l'arbre à ses fruits« als preisfähig bezeichnet, wenn sie ihr auch den Preis aus dem Grunde nicht ertheilen konnte, weil eine noch vollständiger die gestellte Aufgabe lösende Arbeit vorlag. Zugleich hat sie vorbehalten, den Namen des Verfassers mitzuteilen, sobald dieser zur Eröffnung des zugehörigen versiegelten Zettels seine Einwilligung gegeben haben würde. Diese ist nunmehr erfolgt. Verfasser der Arbeit ist Hr. G. Martinet, Chef de l'établissement fédéral d'essais et de contrôle de semences, in Lausanne.

Zu wissenschaftlichen Unternehmungen hat die Akademie bewilligt: Hrn. Dr. Gotthold Ludwig Mamlock in Berlin zur Herausgabe der Correspondenz Friedrich's des Grossen mit Ärzten 800 Mark; ferner durch die physikalisch-mathematische Classe Hrn. Prof. Dr. Julius Bauschinger

in Berlin zur Bearbeitung einer achtstelligen logarithmisch-trigonometrischen Tafel 4000 Mark und Hrn. Prof. Dr. Otto Schmiedeknecht in Blankenburg i. Th. zur Fortsetzung seiner »Opuscula Ichneumonologica« 600 Mark: endlich durch die philosophisch-historische Classe Hrn. Prof. Dr. Oskar Mann in Berlin zur Drucklegung des 1. Bandes seines Werkes über kurdisch-iranische Dialekte 1000 Mark: Hrn. Prof. Dr. Rudolf Schneider in Mühlberg a. d. Elbe als Reiseunterstützung zur Aufnahme der Abbildungen von antiken Geschützen in Handschriften 500 Mark: Hrn. Prof. Dr. Adolf Schulten in Göttingen zur Untersuchung der antiken Überreste von Numantia und anderen Ibererstädten 500 Mark: Hrn. Pfarrer W. Tümpel in Unterrenthendorf bei Roda zur Herausgabe von Band 5 des Werks »Das deutsche evangelische Kirchenlied des 17. Jahrhunderts« nach den Materialien des verstorbenen Oberpfarrers D. Albert Fischer 600 Mark.

Seine Majestät der Kaiser und König haben durch Allerhöchsten Erlass vom 12. August die Wahl des Professors der Chemie an der Universität München. Königlich Bayerischen Geheimen Rathes Dr. Adolf von Baeyer. bisher correspondirenden Mitgliedes. zum auswärtigen Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe zu bestätigen geruht.

Die Akademie hat durch den Tod verloren das ordentliche Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe Ferdinand Frhrn. von Richthofen am 6. October. das correspondirende Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe Hrn. Walther Flemming in Kiel am 4. August.

das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hrn. Julius Oppert in Paris am 20. August.

Vermischte Beiträge zur französischen Grammatik.[1]

Von A. Tobler.

8.

Die Verneinung in der rhetorischen Frage.

Zu der Form fragender Rede wird bekanntermaßen sehr oft gegriffen, ohne daß Antwort gewünscht oder erwartet wird: insonderheit werden sogenannte Bestimmungsfragen[2], d. h. solche, welche zur Bezeichnung eines Subjekts, eines Objekts, eines Adverbials zum Verbum des Fragesatzes aufzufordern scheinen, sehr oft gebildet, ohne daß auch nur an die Möglichkeit einer solchen Bezeichnung gedacht wird. Derjenige, der frägt »wer weiß, wie nahe mir mein Ende?« »wie groß ist des Allmächtigen Güte?« »wo find ich Rettung?«, ist keiner Antwort gewärtig, will nur sagen, in völliger Unwissenheit bleibe ihm nur Fragen übrig, und nimmt in der Regel an, auch andere wüßten ihm nicht Aufschluß zu geben. Sätze solcher Art werden denn auch gar nicht im Tonfall der Frage gesprochen, sondern eher in dem des staunenden, klagenden, preisenden Ausrufs, demgemäß in der Schrift eher mit dem Ausrufs- als mit dem Fragezeichen versehen und etwa Ausrufe in Frageform von der Grammatik benannt.

Gar nicht selten finden wir nun derartige Sätze in germanischen und in romanischen, in toten und in lebenden Sprachen mit verneintem Verbum gebildet, während doch der Sinn kaum ein andrer wird als der, den sie ohne Verneinung haben. Zwischen *quel ne fut pas ſon contentement de voir* .... Arène, Domnine 59 und *quel fut son contentement de voir* ... besteht zwar ohne Zweifel ein gewisser Unterschied, und von ihm soll nachher die Rede sein, aber nicht der, der sonst Bejahung und Verneinung trennt; es wird vielmehr hier wie dort staunend von einer wirklich eingetretenen Befriedigung gesprochen.

[1] Siehe Sitzungsberichte 1905 S. 346—358.

[2] Von Ausruf in der Form positiver Bestätigungsfrage ist Verm. Beitr. III 18 gehandelt.

Ebenso sagt im Deutschen »was tut die Liebe nicht!« kaum viel anderes als »was doch die Liebe tut!«[1]

Von dem Gedankenvorgang, der zu solchem Gebrauche der Negation geführt haben könne, handelt u. a. das Grimmsche Wörterbuch (Lexer) unter »nicht«, VII 711 und meint, »das auch heute noch gebräuchliche pleonastische **nicht** vertrete die Stelle eines verstärkenden **doch**[2] und sei wohl aus einer doppelten Form der Fragestellung, die in eine verschmolzen wurde, zu erklären: aus **wieviel tut die Einbildung?** und **tut die Einbildung nicht viel?** entsteht **wieviel die Einbildung nicht tut!**« Verschmelzungen der hier angenommenen Art kommen ohne Zweifel in der Entwickelung der Rede vor, aber doch wohl nur von Sätzen unter sich gleicher Natur, was die hier angeblich zusammengeflossenen nicht sind, indem der eine als ein Ausruf in Frageform, der andere als eine echte Frage gelten muß. Es ließe sich auch an ein allmählich ununterbrochen, einheitlich gewordenes Lautwerden dessen denken, was ursprünglich ein fragender Ausruf mit eingeschaltetem fragendem **nicht?** (= nicht wahr?) gewesen wäre: **wieviel die Einbildung — nicht? — tut!**[3] Doch würde solcher Deutung, soweit das Französische in Betracht kommt, im Wege stehn, daß in der allenfalls denkbaren Parenthese die Negation doch nur in der betonten Form (*non?*) hätte auftreten können, und der begegnen wir in dem angenommenermaßen einheitlich gewordenen Satze niemals.

Das Einfachere wird auch hier das Richtigere sein. Wenn durch die rhetorische Bestimmungsfrage mit positivem Verbum der Sprechende zu erkennen gibt, die Bestimmung, nach der er zu fragen scheint, wisse er selbst nicht zu geben und er nehme an, andere wissen es ebensowenig, sie sei überhaupt nicht auffindbar (**wer zweifelt? = keiner zweifelt**; **was bleibt mir übrig? = nichts bleibt mir übrig**; **aus welchem vernünftigen Grunde könnte er das tun? = es gibt keinen vernünftigen Grund, aus dem er . .**), so wird folgerichtig bei negativem Verbum jede Bestimmung als zulässig oder doch jede genaue Abgrenzung, jede bestimmte Ausschließung als untulich hingestellt (**wer weiß nicht? = jeder weiß**; **was habe ich nicht versucht? = alles habe ich versucht**; **mit welchen Schwierigkeiten habe ich nicht zu kämpfen gehabt? =** eigentlich **mit jeder Art**, dann **mit unsäglichen**). So ist

[1] Wenn Voltaire sagt: *oh, que d'hommes considérables ... ne sont point reçus dans ce temple (du Goût) malgré les dîners qu'ils donnent*, Œuvres II 540b, so ist hier der fragende Ausruf nicht als Ganzes negativ, sondern nur sein Verbum; statt *ne sont point reçus* könnte man setzen *sont exclus, renvoyés de ce temple*, »wie vielen bleibt die Aufnahme versagt!«

[2] Über den Sinn eines solchen **doch** s. Verm. Beitr. II 152.

[3] Ein Beispiel solcher Entwickelung s. Verm. Beitr. III 79.

denn ohne weiteres klar, was gesagt wird mit *Que ne permettra-t-il à ſon reſſentiment? Et juſques à quel point ne porte ſa vengeance* (Akkus.) *Une juſte colère avec tant de puiſſance? Il nous perdra.* Corneille, Polyeucte I 4: *Et quels triſtes haſards ne court point mon époux?* eb. III 3: *quand aurons-nous ce précieux enfant de l'amour qui ſera l'élève de la vertu? Que ne deviendra-t-il point ſous de tels auſpices! de quelles fleurs charmantes, de quels fruits délicieux ne couronnera-t-il point les liens de ſes dignes parents! Mais cependant quels nouveaux ſoins vous ſont impoſés!* (hier zuletzt bloß Ausruf und keine Negation). JJRousseau, Œuvres XI 124: *de quoi n'étois-je pas capable avec les motifs qui m'animoient.* Prevost, Manon Lescaut 104: *qu'eſt-ce que cette voix ne deviendra pas, quand il aura eu les meilleurs maîtres?* Rev. bleue 1889 I 107a. Leicht erkennt man hier noch meistens, daß die Gedankengestaltung dieselbe ist wie in *quid non mortalia pectora cogis, auri sacra fames?* Virg. Aen. III 56, d. h. »zu jeder Missetat vermag Goldgier menschlichen Sinn zu treiben«. In einigen Fällen aber ist die ursprüngliche Kraft der Redeweise doch schon merklich gemindert. Nicht mehr jedes Subjekt, jedes Objekt, jede Beschaffenheit eines Dinges, jede Menge, jeder Grad sollen zugelassen sein: der Sprechende will kaum mehr sagen, als daß er darauf verzichte, genaue Angaben zu machen, daß er dem Hörer, der ja doch ein verständiger Mensch sein wird, freiesten Spielraum gewähre jene Bestimmungen nach Zahl, Menge, Grad sich so gewaltig vorzustellen, wie ihm angemessen scheinen mag. So auch in folgenden Fällen: *oh, pourquoi avait-elle permis à ſa tante de ſe fixer à Saint-Xiſt! de quel poids énorme ne peſait-elle pas ſur ſa vie! que n'eût-elle pas donné pour la voir s'éloigner!* Fabre, Les Courbezon 181: *la Pancole publie déjà dans tout le pays que nous dévorons ſa nièce; que ne dirait-elle pas alors?* eb. 183: in den beiden letzten Sätzen ist die Negation sicher ganz gut angebracht, während im ersten es sehr wohl heißen könnte *de quel poids énorme elle peſait ſur ſa vie*, wie S. 182 man liest *avec quelle joie elle en (du chagrin) eût du moins pris ſa part!* Ferner: *avec quelle joie ne l'euſſé-je point fait!* Chateaubr. bei Paillès 185: *de quels ſecours n'aurois-je pas beſoin pour oublier les charmes de Manon?* Prevost, Manon 102: *dieux! de quels mouvements n'étois-je point agité!* eb. 157: *quel être ſublime ne pourras-tu pas faire de celle qui eſt ta femme et qui poſſède ton amour!* Sand, Jacques 118: *quelle amitié, quelle tendre ſollicitude ne m'a-t-elle pas témoignée!* Cherbuliez, Gageure 78: *quelle ne fut pas ſon angoiſſe, le jour où .. il s'imagina .. qu'Anaïs définitivement ſe détachait de lui!* Richepin, Cadet 149: *combien de déceptions ne devait-il pas éprouver!* Arago, Monge 4: *combien n'ai-je point paſſé auprès d'elles de doux et ſalutaires moments!* Sainte-Beuve bei Séché II 210: *combien de fois ne m'était-il pas arrivé de réconcilier mon grand-père et ma grand'-*

mère! M. Adam, Enfance 127: Frau Desbordes-Valmore bezeugt, sie habe selbst zahlreiche Äußerungen der Dankbarkeit in Briefen von Personen empfangen, die Sainte-Beuve in seiner Gutherzigkeit verpflichtet habe, und fährt fort *de plus, que ne m'a pas appris ſa mère qui l'adorait, en le grondant,* Séché, Ste-Beuve II 12: *que de fois ne l'ai-je pas vu répondre aux différentes députations qui ſe ſuccédaient à l'Hôtel de Ville!* Rev. bleue 1892 II 228a: *que de progrès n'a-t-on pas fait depuis cinquante ans!* Ducamp, Souv. litt. I 61. Vgl. *dove non giungerà, quel tro ſignor Armodio? Certo, non paſſerà gran tempo che in Italia ſi parlerà molto di lui.* Barrili, Diamante nero 58.

Haben wir einige Fälle kennen gelernt, wo es kaum einen Unterschied zu machen scheint, ob das Verbum des in Frageform gebrachten Ausrufs verneint sei oder nicht, so darf man doch nicht glauben, daß die beiden Möglichkeiten des Ausdrucks im Sinne völlig zusammenfallen oder doch jederzeit zusammengefallen seien. Ich lasse dabei außer Betracht, was Emile Rodhe im dritten Hefte seiner Essais de philologie moderne, Gothenburg 1903, S. 16 mit Bezug auf Plattners Grammatik für den Unterricht, 1900, S. 313 sagt (es könnte auch auf § 331 der zweiten Auflage der Schulgrammatik und auf § 353 der zitierten Ausführl. Grammatik hingewiesen werden). Denn daß, wie er meint, die Ausdrucksweise mit Negation von den heutigen Franzosen als einigermaßen geziert und buchmäßig empfunden werde, steht für mich noch nicht fest, möchte ich vielmehr auf Grund eigener Beobachtung eher bestreiten. Wohl aber ist zu sagen, daß der nicht negative, durch ein Fragewort eingeleitete Ausruf fast überall da, wo die Wortstellung die Natur des Fragesatzes bestimmt zu erkennen erlaubt, die Form eines indirekten, eines abhängigen Fragesatzes zeigt, so daß auch in den Fällen, wo die Wortstellung, die Inversion von Subjekt und Verbum, die Form des direkten Fragesatzes zu erblicken gestatten würde, man doch die andere darin zu erkennen nicht allein berechtigt, sondern beinah genötigt ist. Wo dagegen das Verbum negativ auftritt, ist nie zu verkennen, daß die Satzgestalt die der direkten Frage ist. Der Ausruf *Quelle fut notre ſurpriſe!* zeigt gleiche Wortstellung wie die direkte Frage *quels sont ces motifs?*, darf aber als indirekte Frage gelten, weil der gleichartige Ausruf *Quel il m'a vu jadis, et quel il me retrouve!* nur letzteres sein kann. Der Ausruf *quel ne fut pas ſon étonnement!* könnte indirekte Frage scheinen wie *on devine aiſément quels ne ſont pas ſes véritables motifs*, ist aber der Form nach direkte, weil bei Anwendung des pronominalen Subjekts nur *quel ne fut-il pas!* gesagt werden könnte.[1]

[1] Mir ist bekannt, daß auch der positive Ausruf bisweilen in der Form der direkten Frage getroffen wird. *Quelle l'eût-on trouvé au fort de ſes faveurs!* Lafontaine, F. XII 20, 32; *Je t'aimais inconſtant: qu'aurais-je fait fidèle*, Racine, Androm. IV 5;

Hierin liegt schon ein stilistischer Unterschied zwischen den beiden Redeweisen: denn es unterliegt keinem Zweifel, daß der Gebrauch der direkten Frage größerer Lebhaftigkeit der Gemütsbewegung entspricht als der der indirekten, selbst wenn der Gedanke und damit die Rede gar nicht bis zur Gestaltung eines Gedankens und eines Satzes fortschreiten, wozu die indirekte Frage im Verhältnis der Abhängigkeit stünde, wenn also für dieses Unformulierte gewissermaßen bloß Raum gelassen wird. Auch insofern ist die negative Ausdrucksform die lebhaftere, kräftigere, als durch sie nach der Grenze für Maß, Zahl, Art, Grad gefragt, somit angedeutet wird, eine solche sei unfindbar, während bei positiver Rede bloß der Verzicht auf Angabe jener Dinge ausgesprochen, dem Hörer überlassen wird sich dieselben so oder so zu denken. Also nicht von vornherein fallen beide Redeweisen zusammen, sondern höchstens infolge einer Nachlässigkeit der Sprechenden, die die erforderliche Vorsicht im Gebrauch der Ausdrucksmittel zu üben vergessen, und derer, die das Sprachgewissen wach zu halten versäumen. Von den im Deutschen entsprechenden Erscheinungen will ich nicht auch noch reden: hier wäre noch von dem oft hinzutretenden »alles« besonders zu handeln (s. Grimmsches Wörterbuch I 212, 4).

9.

n'était ... ›wenn .. nicht wäre‹.

Die Erscheinung, von der hier gesprochen werden soll, ist schon mehr als einmal berührt worden, wahrscheinlich an noch andern Stellen als denen, die ich im folgenden erwähnen werde: aber einiges scheint mir zum bereits Gesagten hinzugefügt werden zu sollen und zu ihrem Verständnis beigetragen werden zu können, was mir noch nirgends begegnet ist. Eine Reihe unter sich völlig gleichartiger Beispiele gehe voran.

a) *la vie leur ferait facile, n'étaient, d'une part, les dépenses exagérées de Laurent et, d'autre part, les exigences de Mathilde*, Rev. bleue 1895 I 602b: *n'était le clocheton aigu de l'église, cette masse de bâtiments donnerait plutôt l'idée d'une grosse ferme*, eb. 1900 II 681b: *un habitué des théâtres, conduit rue de Richelieu les yeux bandés pour entendre la Blanchette de M. Brieux, dès les premières répliques de M. de*

combien de fois la pauvre Adèle .. avait-elle les yeux humides a la suite d'une observation humiliante! Ducoté, Servage 79. In diesen Fällen scheint mir die Rede von dem ursprünglichen Wesen der Frage noch mehr bewahrt zu haben, noch nicht völlig Ausruf mit bloßem Gewande der Frage geworden zu sein. Ein bloßes *que* als Einleitung indirekter Frage ist ja auch neufranzösisch nicht mehr zulässig, müßte im zweiten Beispiele mit *ce qui* vertauscht werden

Féraudy. je croirait boulevard de Strasbourg, n'était l'inclinaison des parquets et le moëlleux des tapis. eb. 1903 II 539b: *je croirais l'avoir rêvé, n'était l'indiscutable réalité du dénouement,* Bourget, Voyag. 227: *n'étaient les pleurs qu'elle fait couler, il faudrait bénir et remercier la Mort pour les extraordinaires spectacles qu'elle procure gratis aux vivants,* Lavedan, Sire 250: *de là, ... cette touchante opiniâtreté* (seines wohlmeinenden Freundes Tiberge) *à laquelle des Grieux ne resterait pas insensible, n'était sa folie,* Schroeder, L'abbé Prevost 297: *la thèse de M. Gröber* (daß die Endung *-ain* altfranzösischer Feminina auf tonlosem lateinischem *-am* beruhe) *serait assurément soutenable, n'était l'objection que ...,* Romania XXXI 202 A. 2: *n'était ma moustache retroussée en chat, j'aurais l'air d'être entré dans les ordres.* O'Monroy, Dix minutes 140. Die Verhältnisse bleiben im übrigen dieselben, wenn das Subjekt zu *être* statt eines Substantivs ein mit *que* eingeleiteter Satz ist: *Et je suivrois encor un si noble exercice* (das Waffenhandwerk), *n'etoit que l'autre hyver faisant icy ma cour, je vous vis, et je fus retenu par l'amour,* was schon Hölder S. 452 aus Corneille anführt, bei dem man es im Menteur I 3 findet: *on se demanderait en vain ce que le XVIIIe siècle a pu goûter dans le ‚Paysan perverti', n'était qu'il y retrouvait les lieux communs de la philosophie à la mode,* Rev. bleue 1898 II 494b. Auffälliger ist es, wenn der Nebensatz mit *n'était, n'étaient* sich mit einem Hauptsatz verbindet, dessen Verbum im Präsens des Indikativs, nicht im Konditionalis steht: *n'étaient les petites lâchetés, insoupçonnées d'eux-mêmes, où les entraîne la nécessité de marier leur fille, M. et Mme Pétermann méritent notre respect.* Lemaître, Les Contempor. VII 288.

Ein Satz wie der zuletzt angeführte dürfte zunächst den Eindruck des nicht völlig Korrekten machen, und man könnte geneigt sein ein *mériteraient, seraient dignes de* für allein richtig zu halten, da doch ein Bedingungssatz in derjenigen Form voranzugehen scheint, die dem Ausdruck der nicht erfüllten Bedingung zu dienen pflegt, und man erstaunt für dasjenige, dessen Verwirklichung von der Erfüllung derselben abhängen zu sollen scheint, den Ausdruck zu finden, der der verwirklichten Tatsache entspricht. Aber der eigentliche Sinn der in Rede stehenden Wendung wird eben überhaupt nicht mehr überall empfunden: und, ist sie hier zu einem bloßen *abstraction faite de,* ‚wenn man absieht von ...', ‚wenn man sich ... hinweg denkt' geworden, so zeigt sich anderwärts, daß sie vielfach auch ihren temporalen Charakter eingebüßt hat und daß sie die unerfüllte Bedingung des Nichtbestehens auch für die Vergangenheit zum Ausdruck bringt, während sie nach heutigem Sprachgebrauche streng genommen es nur für die Gegenwart tun sollte. Darauf hinzuweisen war hier hauptsächlich meine Absicht und damit einen Nachtrag zu geben

zu dem, was ich in den Verm. Beitr. II 1 ff. über *piéça, guère n'a* und ähnliches ohne temporale Bestimmtheit' geäußert habe. Wenn man in den folgenden Sätzen die Wendung mit *n'estoit* in die mit *sans*[1] verwandelt, so ist jeder Anstand beseitigt, da der Präposition jener temporale Charakter abgeht, der dem Verbum eigen ist.

Lors n'estoit la generacion divine, qui est la vifve racine qui les conserve, puissent retournes a leur naturel. (vom Jahr 1523), Becker, Marguerite d'Alençon et Guill. Briçonnet 40: *il était beau n'était (= n'eût été) une cicatrice profonde qui labourait le front*. Rev. bleue 1891 I 515b: *n'étaient le bruit des lames . . et la trépidation de l'hélice, on se serait cru à terre*. eb. 1894 I 740a: *n'étaient ses cheveux blancs avant temps et sa moustache déjà grisonnante, peut-être aurait-il pu passer encore pour un jeune premier*. eb. 1897 I 622b: *n'était le respect craintif de la considération qu'elles professaient à l'égard de M. l'administrateur, elles eussent protesté*. eb. 1904 II 550a: *plusieurs fois, n'étaient ses sentiments religieux, il se serait jeté dans la Seine*. Balzac, Birotteau 39: *n'était cette pâleur de cire, on eût dit qu'il dormait*. Le Roy, Jacquou 275. Richtiger in den Augen des analysierenden Grammatikers: *n'eût été le fouet qui pesait lourdement sur son présent, il se fût estimé heureux*. Véber, Amour 283.[2]

Die Grammatiker, die des unter *a)* belegten Gebrauches überhaupt gedenken,[3] tun es entweder unter dem Gesichtspunkte der Anwendung der bloßen Negation *ne* ohne Zutritt der Bezeichnung kleinster Menge (*pas, point*), als ob nicht das *ne* ohne weiteres hier das zu Erwartende wäre (so Plattner, Schulgramm.[7] § 367, 3, Ausführl. Gramm. § 390, 3), oder unter dem der Inversion (ders., Ausführl. Gramm. § 328 Anm. 1) oder, was dem Richtigen näher kommt, aber mit ihm noch nicht zusammenfällt, unter dem einer Ellipse von *si* (Hölder, S. 451 unten; Littré unter *être* 16). Von jeder Ellipse sieht, ohne übrigens auf die uns hier beschäftigende neufranzösische Erscheinung irgend einzugehn, Dubislav S. 14 der Dissertation ‚Über Satzbeiordnung für Satzunter-

[1] Von dem Gebrauche von *sans* im Sinne des angenommenen Nichtbestehens eines wirklich ein begleitenden Umstandes handelt weder Littré noch der Dictionnaire général.

[2] Man darf bei solchem Gebrauch des Imperfekts (im Indikativ) wohl auch an den des Imperfekts (im Konjunktiv) denken, den älteres Italienisch im kondizionalen Nebensatze zeigt: *il creder mio venia intero, Se non fosse (= fosse stato) il gran prete*. Inf. XXVII 70 oder *E se non fosse (= fosse stato) che da quel precinto Più che dall' altro era la costa corta, Non so di lui, ma io sarei (= sarei stato) ben vinto*. eb. XXIV 34; aber man wird nicht übersehen, daß es sich hierbei um einen Gebrauch des Imperf. Conj. handelt, der im alten Romanisch oft noch im Sinne des lateinischen Tempus auftritt, aus dem es entstanden ist.

[3] In Bilders Aufsatz ‚Die französischen Bedingungssätze' in der Neuen philologischen Rundschau vom 17. October 1902 ist von ihm überhaupt nicht die Rede.

ordnung im Altfranzösischen', Halle 1888, ab, wo er von Sätzen kondizionalen Sinnes handelt, die allenfalls auch mit *si* hätten gebildet werden können, und hält sie um der Inversion willen für einfache, direkt fragende Hauptsätze, nur daß von den bei ihm beigebrachten altfranzösischen Beispielen kaum eines genauerer Betrachtung Stich hält, sie entweder durch ihn mißdeutet oder einer Umgestaltung bedürftig sind, die durch die Überlieferung oder durch Varianten meist sehr nahe gelegt ist. Die Annahme eines auch nur im Anfang fragend gewesenen Sinnes der Wendung scheint mir gänzlich ausgeschlossen. Dem Sprechenden liegt der Gedanke durchaus fern, es könnte vielleicht in der Tat das nicht sein oder nicht gewesen sein, was das Subjekt zu jenem *n'était* oder *n'étaient* ist. An der Wirklichkeit dieses Subjektes besteht für ihn kein Zweifel; er will nur, daß es einen Augenblick als nicht vorhanden gedacht werde, und dafür würde die Frage niemals der angemessene Ausdruck gewesen sein. Was hier zu sagen war, das sagt dagegen auch schon in einem Hauptsatze das Imperfektum (beziehungsweise das umschreibende Plusquamperfektum) des Konjunktivs, das einen Sachverhalt als nur gedacht, gewollt, angenommen hinstellt. Und in der Tat finden wir neufranzösisch noch jene zweite Verbalform *n'eût été* in dem Sinne, um den es sich handelt, und die erste, *ne fuſt*, wenigstens in der alten Sprache, während diese ein *n'eſtoit* oder *n'ert* in der angegebenen Bedeutung, glaub ich, noch gar nicht kennt. Erst seitdem das einfache Imperfektum des Konjunktivs in den bedingenden Nebensätzen durchweg dem des Indikativs Platz gemacht hat, seitdem das afz. *ſi fuſt, ſi pëuſt, ſi oſaſt* außer Übung gekommen und dem nfz. *s'il était, s'il pouvait, s'il osait* gewichen ist, hat man auch jenes im Hauptsatze fordernde *ne fuſt* mit *n'était* zu vertauschen begonnen. Im einräumenden Hauptsatze hat jener Konjunktiv sich bis heute unangefochten behauptet (*ne fût-ce pas vrai; voulût-il renoncer; pût-il s'y refondre; eût-il été capable*): hier hat er mit der Konkurrenz des Indikativs nicht zu kämpfen gehabt. Von der altfranzösischen Konstruktion hat schon Diez III³ 359 gehandelt; ich führe hier bloß wenige Beispiele an, wo eben das gesagt werden soll, was heute in *n'était* oder *n'eût été* liegt: *Ne fuſent herbes qu'il planterent ... Ne fuſt la perte reſtoree.* Ambr. Guerre s. 4253; *ja ne l'en euſt Mennes por rien quil ſeuſt, Ne fuſt Keus.* Ch. lyon 3923; *Ne fuſt ore voſtre venue, Tote euſſons France perdue.* Parton. 2783, wo übrigens allemal *fuſt* neufranzösischem *eût été* entspricht, während im folgenden *ne fuſt icou que* durch heutiges *n'était que* wiederzugeben sein würde: *Vous ëuſſiés ja grëes noveles ... Ne fuſt icou que je vos port Compagnie et ſi vos condui.* Percev. 9036 (zwei von diesen Beispielen schon bei Bischoff, der Conjunctiv bei Chrestien, S. 117).

Nur flüchtig und bloß um der Ähnlichkeit der Bedeutung willen sei hier noch der Präposition *ſans* und der Konjunktion *ſans que* gedacht, insofern nämlich durch beide nicht bloß die Beteiligung eines vielleicht nur gedachten Seienden oder eines Sachverhaltes an einem tatsächlichen Sachverhalte verneint, ausgeschlossen, sondern die Annahme des Nichtbestehens eines doch Wirklichen zum Ausdrucke gebracht wird, bei welchem Nichtbestehen eine Folge eingetreten sein würde, die in Wahrheit sich nicht eingestellt hat. Die Präposition erscheint in solchem Sinne in dem öfter angeführten Satze aus Marmontel: *ſans la bataille de Chéronée, Démoſthène eût ſauvé la Grèce*, wo es sich nicht um ein Retten handelt, das auch ohne die Schlacht stattgefunden hätte, sondern um eine tatsächlich ausgebliebene Rettung, die sich verwirklicht haben würde, wenn die Schlacht nicht geschlagen worden wäre, die in Wahrheit erfolgt ist. Entsprechend verhält es sich mit *ſans que*: *j'y aurais fait plus tôt réponse, ſans que* (,nur daß') *j'ai ſu que vous couriez par votre province*, öfter angeführt aus Mme de Sévigné. Letzterer Gebrauch ist wiederholt nachgewiesen, so bei Littré unter *ſans* 10, bei Haase § 82, bei Hölder S. 439 Anm. 21: Littré meint, er könnte gar wohl wieder belebt werden, und Deschanel, Déformations S. 168 bedauert, daß er außer Übung gekommen ist. Daß nach *ſans que* in derartigen Fällen im Nebensatze der Indikativ steht, kann nicht wundernehmen, da doch eben der Sachverhalt, von dem abgesehen werden, der als nicht bestehend gedacht werden soll, in Wahrheit verwirklicht ist.[1] In gleicher Weise wie das ältere Neufranzösisch dieses *ſans que*, verwendet das ältere Neuhochdeutsch ,ohne daß', wie im Grimmschen Wörterbuch (Lexer) VII 1217 gezeigt ist.

10.

Ausbleiben des unbestimmten und des ,Teilungs'-Artikels.

Ferdinand Brunot hat im letzten der von ihm der Geschichte der französischen Sprache gewidmeten Abschnitte, die sicher zum besten gehören, was in dem großen, unter der Leitung von Petit de Julleville zustande gekommenen Werke Aufnahme gefunden hat, S. 743 Anmerkung jener Annäherungen sei es an ehemaligen sei es an heute noch, aber nur in der Sprache der ungebildeten Leute bestehenden Gebrauch gedacht, die in neuester Zeit auch in der Buchsprache sich zeigen, darunter der ,Ellipse des Artikels', wie er es mit mehr Kürze als Ge-

[1] Eine davon verschiedene, jetzt ebenfalls unüblich gewordene Verwendung von *fors que* (,ganz abgesehen davon daß'), in der es gleichfalls den Indikativ nach sich bei sich haben muß, ist im Archiv f. d. Stud. d. n. Spr. XCVII 400 berührt.

nauigkeit nennt. Er wird darauf vermutlich in der Geschichte der französischen Sprache zurückkommen, von deren zusammenhängender und ausführlicherer Fassung er uns unlängst den ersten Band dargeboten hat. Bis dahin sei mir gestattet meinerseits den Gegenstand zu berühren, der auch meine Aufmerksamkeit seit längerer Zeit auf sich gezogen und mich zum Sammeln von Beispielen und zum Nachdenken darüber veranlaßt hat. Von Fällen, wo das Wegbleiben des bestimmten Artikels auffallen kann, habe ich in den Verm. Beitr. II 96 ff. gehandelt; hier sei bloß von dem des unbestimmten und des ihm dem Sinne nach nahestehenden 'Teilungs'-Artikels die Rede, da auch Brunot, übrigens ohne darauf ausdrücklich hinzuweisen, sich auf Beispiele solcher Art beschränkt. Gedenken wir zunächst des Nichtauftretens eines unbestimmten Artikels, wo man ihn allenfalls erwarten könnte. Es wird bei der Betrachtung der Beispiele zunächst auffallen, daß in einer großen Zahl der Fälle es sich um Vergleichung handelt:

a) *c'était un petit vieillard sec comme allumette.* Féval, M[lle] Gilblas II 130: *il vous plante là raide comme balle* (vgl. *raide comme un trait d'arbalète*), eb. VI 105: .. *le reconduisait jusqu'au perron, plat comme punaise, prodiguant les »Monseigneur«.* Coppée, Jeunesse 54: *nous sommes entrés, nus comme ver, dans une salle où chacun se plaça droit dans un petit bassin de pierre.* Rev. bleue 1896 II 453 a: *il faut se défier un peu aussi de celles (jeunes filles) qui affectent d'adorer les petits enfants, qui se précipitent sur eux comme épervier sur colombe avec un enthousiasme tumultueux,* eb. 1902 I 33 b: *claquemurée comme belette en son terrier, dans sa maison,* eb. 1903 I 495 a: *M[me] Robert ... crut pouvoir raconter l'accident de Courtaut, qui passa comme lettre à la poste* (keinen Eindruck machte). Boylesve, L'Enfant à la balustr. 296: *elle joue des différents bourgeois et bourgeoises français .., comme chat de souris ou prestidigitateur de pantins,* Faguet in Débats, éd. hebdom. 1905, 126 a. Andrer Art: *l'idée lui vint de faire constater par d'autres yeux que les siens ce dont elle se croyait sûre, avant de demander une explication à plus savant qu'elle-même, c'est à dire à son père,* Rev. bleue 1899 II 495 b: *auprès de plus faible que soi, il oubliait sa faiblesse,* Ducoté, Servage 77: *être contraint de l'abandonner à lui-même, parmi les pires exemples, c'était de quoi terrifier moins timoré que M. Laurière,* eb. 136. Und wiederum etwas anders: *c'était merveille de voir comment Cécile ... l'avait adopté, le regardait aussi comme sien,* Zola, Fécond. 531: *c'était merveille que la manière dont il parvenait à les (les idées abstraites) rendre dans son langage rustique.* Sand, Mauprat 23. Endlich: *dans les »Frères Karamazof« où il y a bien plus grande place à l'observation.* Rev. bleue 1899 II 623 a: *il n'y a pas grande diffé-*

rees entre eux et des employés de bureau. Lemaître. Massière II 7: *l'Infini, ceux mêmes qui naguère y croyaient ſans réfléchir, .. auraient bien de la peine à s'en faire idée.* d'Avenel. Les Francais 173.

Auch bei den Beispielen für das Nichtauftreten des sogenannten Teilungsartikels wird man die Fälle des Vergleiches überwiegen sehn: *les yeux ... luiſaient comme braiſe.* Cherbuliez, Gageure 39: *des yeux luiſants comme braiſe.* Le Roy. Jacquou 202: *un tourbillon de paroles rudes comme caillou, ou douces comme miel.* Mendès. Mouvem. poet. 12: *devant les fontaines gelées qui luiſaient, comme diamant, de longues chandelles de glace.* Arène. Domnine 30: *ſerrés comme épis de blé dans un champ.* Rev. bleue 1898 II 718b: *plus ſerrés que flocons de neige.* eb. 719a: *dru comme grêle.* eb. 1902 II 118b: *les ... archiviſtes s'abattirent, comme mouches en été, ſur l'hiſtoire de l'art.* eb. 1903 I 300b: *elle le bat comme plâtre, mais pas aſſez.* Féval. Mme Gilbl. IV 133: *ſa mère la battait comme plâtre,* Rev. bleue 1901 II 362b: *elle rattrape la maîtreſſe de maiſon comme vendeurs de la Halle le client à cinq heures du matin.* Débats, éd. hebdom. 1904. 1223b: *il lui fallait ... franchir le vaſte ſalon au parquet dangereux comme verglas.* Ducoté. Servage 1: *au premier écart, j'euſſe été briſé comme verre.* Descaves. Colonne 200: *une lutte où il ſerait briſé comme verre.* Le Roy. Jacquou 196: *un bruit trop fort menaçait de la briſer comme verre.* Zola. Fécond. 437. Doch ist auch hier die Vergleichung keineswegs Bedingung des in Frage stehenden Verfahrens: *réparer une erreur, s'il y a eu erreur* (= *une e.* oder *de l'e.?*), *ce n'eſt pas une honte, au contraire.* Rev. bleue 1898 II 403b: *un lyriſme échauffé qui n'a avec l'obſervation et la logique que rapports lointains.* Rev. latine 1902. 6: *c'eſt pain bénit* (wohlverdiente Strafe). Rev. bleue 1899 II 701a: *ce ſont les merveilleux effets du génie.* eb. 1903 II 699b: *ils penſent jeter poudre aux yeux du public.* Débats, éd. hebdom. 1904. 1222b: *depuis ſi longs ſiècles l'éclairage exiſtait ..., que nul n'y voyait de mal,* d'Avenel. Les Francais 202: *je te cauſerais frayeur.* Glouvet. Marie Foug. 213.

Hergehöriges ist an manchen Orten schon zusammengestellt, wohl an mehr als ich anzuführen weiß, meistens allerdings ohne die Sonderung der ungleichartigen Fälle, die doch ganz wesentlich, übrigens erst noch nichts weniger als schwierig ist[1]; hier sei noch auf die nicht bloß für den Grammatiker anziehende Sammlung mehr oder

[1] Die Klage darüber ist schon in der zweiten Reihe der Verm. Beitr. S. 104 Anm. laut geworden.

weniger volksüblicher Vergleiche verwiesen, die man in Roberts Queſtions de grammaire et de langue françaiſes, Amsterdam (1886), S. 300 bis 313 findet (*amer comme chicotin, amis comme cochons, rouge comme ceriſe, ſec comme breſil, aller et venir comme pois en pot, ſ'entendre comme larrons en foire* u. dgl. neben einer Mehrzahl anderer, wo der unbestimmte oder der Teilungs-Artikel nicht wie in diesen vermißt wird).

Viel mehr aber als auf eine vollständige Sammlung der etwa begegnenden Fälle von Gebrauch des Substantivs ohne unbestimmten oder Teilungs-Artikel unter Umständen, wo dieser oder jener etwa denkbar sein würde[1], kommt darauf an zur Klarheit über das wahre Wesen der Erscheinung zu gelangen. Und da wird denn vor allem zu sagen sein, daß zu dem bloßen Substantiv im Singular der unbestimmte Artikel, zum bloßen Substantiv im Singular oder auch im Plural der Teilungs-Artikel in einer sehr großen Zahl von Fällen durchaus nichts hinzubringt, worauf der Sprechende oder der Hörer irgend Wert legen könnten, namentlich dann nicht, wenn über den Numerus des Substantivs so wie so ein Zweifel nicht aufkommen kann.[2] Und Entsprechendes wird vom Teilungsartikel gelten. Ursprünglich mag wohl ein gewisser Unterschied empfunden worden sein zwischen *du verre* und *verre*, indem ersteres, genau genommen, etwas bezeichnete, was in den Bereich der Gesamtmenge fällt, die *le verre* genannt wird, letzteres die Vorstellung der Zugehörigkeit zu einem weiteren Umfange nicht andeutet. Heute wird schwerlich mehr irgend eine Ungleichheit des Sinnes zwischen den zwei Ausdrücken wahrgenommen. Das Altfranzösische machte bekanntlich von *un* und von *du, de la, des* bei weitem nicht so reichlichen Gebrauch wie die Sprache der Gegenwart, und wenn auf Fälle von der Art der oben unter *a*) und *b*) vorgeführten die Grammatiker als auf etwas im Neufranzösischen Bemerkenswertes hinweisen, so begegnen in alten Texten sie auf Schritt und Tritt, und viel eher als Beispiele von Ausbleiben des Teilungs-Artikels ziehn die seines Auftretens die Aufmerksamkeit eines Lesers auf sich, der an die ältere Ausdrucksweise gewöhnt ist. *noir comme choe, hardis comme lupars, douce con torterelle, lais com leus warous en gaut; a plus vaillant et a plus sage ... que je ne sai. Avez cos dit sovant anui; co'st grant merveille que pitet ne t'en priſt. blanc comme ivoire, rouge comme ſanc. Auſſi le fuient ... Com pour le leu ſont aignel et mouton; il a iſles ci pres, Jorz avoit paſſez ne ſai quanz.* Beispiele zu

[1] Vollständigkeit würde übrigens auch gar nicht zu erreichen sein, da der lebendige Sprachgebrauch zum bereits Üblichen jederzeit Neues fügen, von jenem auch nach Belieben einzelnes aufgeben kann.

[2] Warum sollte man sagen *il est un médecin*, da doch zum Subjekte *il* das Prädikativ *médecin* sicher nur Singular sein kann? (Anders, wo das Subjekt *ce* ist.)

häufen tut um so weniger not, als Siegbert Schayer in seiner wertvollen Schrift »Zur Lehre vom Gebrauch des unbestimmten Artikels und des Teilungsartikels im Altfranzösischen und im Neufranzösischen«, Berlin 1897 ihrer eine große Zahl zusammengestellt und je nach den Bedingungen ihres Vorkommens vorsichtig gesondert hat. Auf ihn sei jeder hingewiesen, der den Gegenstand neuerdings zu behandeln Lust haben sollte. Da oder dort wird man von seiner Auffassung abweichen dürfen und der Darstellung größere Klarheit geben können: zum Tatsächlichen der Erscheinungen wird sich Wesentliches kaum hinzutun lassen. Dafür daß im Laufe der Zeit die Verhältnisse sich nicht wenig verschoben haben, wird die Erklärung nicht allein in abweichender Gedankengestaltung zu suchen sein: unter ganz gleichen Umständen und oft genug im nämlichen altfranzösischen Texte erscheinen nicht selten die Ausdrucksweise mit und die ohne unbestimmten, seltener die mit und die ohne Teilungs-Artikel, so daß an eine wenn auch nur geringe Verschiedenheit des Sinnes man nicht glauben kann. Unbeteiligt an dem Vorgange, der das in alter Zeit Häufige zum Selteneren hat werden lassen, wird auch der Umstand nicht sein, daß seit dem immer weiter fortschreitenden Verstummen der Endkonsonanten die Numerusflexion vielfach nur noch für das Auge vorhanden, auch sonst die Zahl der Homonymen ungemein groß geworden, die Möglichkeit des Mißverstehens, auch der absichtlichen, mutwilligen Mißdeutung immer gewachsen ist. Sie schwindet in vielen Fällen beträchtlich oder ganz, wenn jene an sich nicht unentbehrlichen Artikel häufig zur Anwendung kommen. Hinwieder kann es für den Sprechenden von Wert sein durch dieses Mittel seiner Rede eine gewisse Kühle und Farblosigkeit zu geben, wo ein Beigeschmack von Altertümlichkeit, Volksmäßigkeit, Vertraulichkeit, wie er mit der anderen Ausdrucksweise sich verbinden würde, ihm weniger gut angebracht erscheint.

11.

la première vue l'un de l'autre.

Das Deutsche besitzt an seinem unbiegbaren »einander« in der Tat, wie das Grimmsche Wörterbuch III 141 urteilt, ein bequemes Wort. Das nämliche Werk legt auch dar, wie unsere Sprache allmählich zu diesem Besitze gelangt ist, wie sie sich früher ohne ihn beholfen hat, wie andere Sprachen zu gleichem Dienste andere Ausdrucksweisen verwenden. Die romanischen stehn der deutschen darin näher als der lateinischen, daß sie zwei verschiedene Wörter in der Redensart paaren, *unus alterum* statt *alter alterum* sagen, darin aber

bleiben sie jener fern, daß sie es zu völligem Verwachsen der beiden Bestandteile, zur Flexionslosigkeit nicht haben kommen lassen, und daß, wo zur Bezeichnung der zwischen den zwei Seienden bei einem Tun bestehenden oder durch es entstehenden gegenseitigen Beziehung — und hier soll nur von dieser die Rede sein — eine Präposition erfordert wird, sie diese zwischen die beiden flektierten Wörter, nicht vor das daraus gewordene Adverbium setzen (»für einander« neben *l'un(e) pour l'autre*, *les un(e)s pour les autres*). Der richtige Gebrauch des französischen Ausdrucks macht kaum Schwierigkeit: es wird so vorgegangen: Über zwei oder mehr Subjekte wird zunächst einfach ein und dasselbe Tun ausgesagt, ein Tun, für welches eben jene Subjekte auch wieder die durch reflexives Pronomen zu bezeichnenden direkten oder indirekten (Akkusativ- oder Dativ-) Objekte sind (*ils se détestent*, *nous nous demandâmes*), oder auch ein Tun, für welches es jene durch bloßen Kasus ausdrückbaren Objekte nicht gibt (*vous travaillez*, *ils luttent*), zu dem aber die als Subjekte auftretenden Seienden außerdem in einer der Beziehungen stehn können, welche durch Präpositionen ausgedrückt werden (*pour*, *avec* u. a.). Hernach treten um die Reziprozität anzuzeigen die beiden in Rede stehenden unbestimmten Pronomina je in dem angemessenen Numerus hinzu, sei es ohne Präposition, sei es durch die dem besonderen Verhältnis entsprechende verbunden (*l'un l'autre*, *les uns les autres*; *l'une à l'autre*, *l'une aux autres*; *l'un pour l'autre*, *les uns avec les autres*). Dabei wird *l'un* den Träger des ausgesagten Tuns, *l'autre* dessen Ziel oder dasjenige Seiende bezeichnen, das zu jenem Tun in dem durch die Präposition angegebenen Verhältnisse steht. *L'un* wird als eine besondere Art der Apposition zum Subjekte anzusehen sein, der sich ohne oder mit Präposition *l'autre* zugesellt, um mit jenem vereint einen erklärenden Zusatz zur vorangehenden gesamten Aussage darzustellen. Das eben als Subjekt, als Träger eines Tuns Bezeichnete braucht solches nicht grade zu einem Verbum finitum zu sein und aus einem Nominativ zu bestehen: es kann auch als ausgesprochenes oder nur gedachtes Subjekt zu einem Infinitiv hinzutreten oder darin liegen, und dann darf *l'un* wie jenes auch als Akkusativ angesehn werden, sobald das Subjekt des Infinitivs nicht mit dem des ihn regierenden Verbums zusammenfällt (*on les voit lutter les uns* — Akk. — *avec les autres*; *ils veulent lutter les uns* — Nomin. — *a. l. a.*). Nicht immer will man mit dem Ausdruck der Reziprozität anzeigen, daß die beteiligten Seienden oder Gruppen von solchen in ihren Stellungen als Subjekt oder aber als Objekt einander ablösend zu denken seien: es kann auch gesagt werden sollen, daß vielmehr das direkte und das indirekte Objekt zum nämlichen Tun eines und desselben Subjekts jedes

auch die Stellung des andern einnehme, wie das z. B. bei gegenseitigem Empfehlen, Verdächtigen, Aufhetzen u. dgl. der Fall ist (*recommander, rendre ſuſpects, dénoncer l'un à l'autre, déchaîner l'un contre l'autre*). In diesen Fällen wird, wofern das Verbum aktiv gebraucht ist, *l'un* immer als Akkusativ gelten müssen. Da auch Adjektiva präpositionale Bestimmungen zu sich nehmen können zur Bezeichnung dessen, mit Beziehung worauf eine Eigenschaft beigelegt wird, so kann der in Rede stehende Ausdruck auch zu ihnen treten (*jaloux l'un de l'autre, contraire . . à . . . inviſible . . pour* . . u. dgl. *Mille proſpérités l'une à l'autre enchaînées*. Racine, Bérén. v 71). Welchen Kasus man hinter Adjektiven in *l'un* zu sehen hat, hängt natürlich von des Adjektivs Kasus ab, mit welchem derjenige von *l'un* immer zusammenfallen muß. Es kann sich immer nur um Nominativ oder Akkusativ handeln. ist das Adjektiv prädikativ zu *être, paraître, devenir* u. dgl., so ist *l'un* Nominativ; schließt es sich prädikativ an *croire, trouver, rendre* u. dgl., so kann es nur Akkusativ sein; attributiv richtet es sich nach seinem Beziehungswort und ist wie dieses Nominativ oder aber Akkusativ, letzteres natürlich auch dann, wenn das Substantivum von einer Präposition begleitet ist (*entre deux adverſaires inconnus l'un à l'autre*).

Hieraus folgt, daß eigentlich nur da, wo ein Verbum vorliegt, zu dessen ausgesprochenem oder involviertem Subjekt oder zu dessen Objekt *l'un* (*les uns*) Apposition sein kann, oder unter den angegebenen Umständen ein Adjektivum, die uns beschäftigende Ausdrucksweise statthaft ist. Ist jene Bedingung erfüllt, dann ist gegen den Gebrauch von *l'un l'autre* (auch mit zwischentretender Präposition) nichts einzuwenden, wäre selbst die Beziehung zwischen dem Verbum und dem mit *autre* gemeinten Wesen eine nichts weniger als einfache. Man darf nicht allein sagen *nous devons parler les uns des autres avec beaucoup de circonſpection*, sondern sicher auch mit Molière: *vous ſavez qu'entre nous autres auteurs, nous devons parler des ouvrages les uns des autres avec beaucoup de circonſpection*. Crit. de l'École des Femmes Sc. 6, wo im Deutschen »einander« ohne starke Änderung des Satzbaus kaum mehr anwendbar sein würde. Und so dürften folgende Sätze aus Schriftstellern unserer Zeit noch unangefochten durchgehn, obschon auch sie darum nicht nach jedermanns Geschmack sein mögen, weil die Funktion von *l'un* im Ganzen des Satzes schon ziemlich schwer erkennbar ist:

a) *les individus n'ont aucun pouvoir ſur la liberté les uns des autres.* Rev. bleue 1902 II 386*b*: *l'humanité devrait ſe morceler en peuples diſtincts, contraints à ſe défendre des entrepriſes les uns des autres.* eb. 570*a*: *ils veulent encore l'inſtant où il leur faudra recevoir et*

enfoncer dans le cœur saignant l'un de l'autre la pointe aiguë de la vérité, Bourget, Romans III 386: *ils commencèrent à tourner autour les uns des autres*. Le Roy, Jacquou 431.

Dagegen dürften nachfolgende Sätze, weil sie der oben formulierten Forderung nicht entsprechen, von mehr als einem Leser mit einigem Mißbehagen aufgenommen werden:

b) *Nous avons mal servi vos haines mutuelles, Aux jours l'une* ***de*** *l'autre également cruelles*, Corneille, Rodog. V 4, wo *l'une* und *l'autre* sich nicht etwa auf die *haines* sondern auf die zwei direkt gar nicht bezeichneten, durch *vos* nur angedeuteten Todfeindinnen beziehn, an die sich die Rede des Antiochus wendet: *combien de fois nous nous ſommes raconté l'impreſſion que nous cauſa la première vue l'un de l'autre*, Sand, Jacques 81: *notre poſition à tous eſt difficile, et notre contenance difficile en préſence l'un de l'autre*, eb. 384: *je recueillais certaines paroles prononcées en l'abſence les uns des autres*, Mme Adam, Enfance 165: *le don complet de deux êtres l'un* ***à*** *l'autre*, Rev. bleue 1903 II 469b: *ce ſont les femmes qui vont en décider. A vrai dire, le verdict des uns aux autres n'eſt pas ſans appel*, eb. 471a: *quel a été le réſultat? la banqueroute et la dépopulation de ce puiſſant royaume, la perte de ſes poſſeſſions les unes* ***après*** *les autres*, eb. 1904 I 541a: *il avait beaucoup réfléchi aux rapports des deux ſexes l'un* ***avec*** *l'autre*, Bourget, Œuvres III 176: *le duel des deux ſexes l'un* ***contre*** *l'autre*, eb. I 291: *la haine des citoyens les uns contre les autres*, Cornély, Notes ſur l'aff. Dreyf. 265: *ce paſſage des claſſes les unes* ***dans*** *les autres*, Bourget, Œuvres I 134: *l'amour des citoyens les uns* ***pour*** *les autres*, Quinet in Rev. bleue 1902 II 772b: *notre vie ſentimentale n'eſt-elle pas faite tout entière de ces empiètements de penſées les unes* ***ſur*** *les autres?* Rev. bleue 1900 II 402a.

Es wird kaum nötig sein ausdrücklich zu bemerken, daß ich mir nicht herausnehme französischen Sprachgebrauch meistern zu wollen: wie weit die Aufgabe und das Recht des Grammatikers dem gegenüber reicht, was einmal wirklich üblich geworden ist, bei sorgsam Sprechenden und Schreibenden begegnet, ist auch mir bewußt. Aber nicht alles, was hier oder dort in lebender Sprache gelegentlich vorkommt und allenfalls auch in seiner Entstehung begriffen werden kann, ist darum nun gleichermaßen der Empfehlung und des Nachahmens wert, und auf Vorkommnisse als auf solche hinzuweisen, die bei genauerem Zusehn Bedenken erregen dürften, die außerhalb dessen zu liegen scheinen, was die sonst herrschende gute Zucht zuläßt, die die unmittelbare Verständlichkeit der Rede gefährden, wird wohl

gestattet sein, selbst dem, der von fremder Sprache handelt. Die hier besprochene Sache hat Ebeling (1901—1903) in Vollmöllers Jahresbericht Bd. V, I 194 im Vorbeigehn berührt; G. Krueger in seiner ‚Übertragung im sprachlichen Leben' (1900), S. 14 hat nur mit der Stellung der Präposition vor *each other* zu tun, die der im Deutschen bei ‚einander' üblichen entspricht, also mit einem Verfahren, das dem französischen gerade entgegengesetzt ist.

Über die Differentialgleichungen der mathematischen Physik.

Von Leo Koenigsberger.

Der in der neueren Zeit so rasche und an wichtigen Resultaten reiche Fortschritt der mathematischen Physik verlangt die Beantwortung der Frage, welche Systeme totaler und partieller Differentialgleichungen, die der mathematischen Physik angehören, mechanischen Ursprungs sind, also die Form der erweiterten Lagrange'schen totalen und partiellen Differentialgleichungen der allgemeinen Mechanik besitzen, oder welche — was dasselbe ist — sich in der Form der Hauptgleichungen der Variation eines einfachen oder mehrfachen Integrales darstellen und somit dem erweiterten Princip der kleinsten Wirkung Genüge leisten.

Da diese Untersuchung im Wesentlichen darauf hinauskommt, die nothwendigen und hinreichenden, von einander unabhängigen Bedingungen für die Existenz des kinetischen Potentials anzugeben, will ich zunächst diese Frage für kinetische Potentiale erster Ordnung mit beliebig vielen unabhängigen und abhängigen Variabeln nach einer auch in analytischer Beziehung nicht uninteressanten Methode behandeln, welche eine unmittelbare Ausdehnung auf den allgemeinsten Fall des Problems gestattet.

Sollen μ Functionen zweiter Ordnung $X_1, X_2, \ldots X_\mu$ von ρ unabhängigen Variabeln $t_1, t_2, \ldots t_\rho$ und μ abhängigen Variabeln $p_1, p_2, \ldots p_\mu$ ein gemeinsames kinetisches Potential erster Ordnung M besitzen, oder, wenn

$$\frac{\partial p_\varkappa}{\partial t_\lambda} = p_\varkappa^{(\lambda)}, \quad \frac{\partial^2 p_\varkappa}{\partial t_\lambda \partial t_\iota} = p_\varkappa^{(\lambda\iota)}$$

gesetzt wird,

$$(1) \qquad X_\varkappa = \frac{\partial M}{\partial p_\varkappa} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial M}{\partial p_\varkappa^{(1)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial M}{\partial p_\varkappa^{(2)}} - \cdots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial M}{\partial p_\varkappa^{(\rho)}} \qquad (\varkappa = 1, 2, \ldots \mu)$$

sein, so folgt zunächst, dass $X_\varkappa$ eine lineare Function der zweiten partiellen Differentialquotienten der p sein wird von der Form

$$(2)\quad X_\varkappa = \sum_{1}^{\rho}{}_{\varepsilon}\left\{\sum_{1}^{\mu}{}_{\lambda}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}\partial p_\lambda^{(1)}}\,p_\lambda^{(1\varepsilon)} + \sum_{1}^{\mu}{}_{\lambda}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}\partial p_\lambda^{(2)}}\,p_\lambda^{(2\varepsilon)} + \dots + \sum_{1}^{\mu}{}_{\lambda}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}\partial p_\lambda^{(\rho)}}\,p_\lambda^{(\rho\varepsilon)}\right\} + X_\varkappa^{1},$$

worin $X_\varkappa^1$ eine Function erster Ordnung bedeutet, und dass somit, wenn

$$(3)\quad X_\varkappa = \sum_{1}^{\rho}{}_{\varepsilon}\left\{\sum_{1}^{\mu}{}_{\lambda} A_{\lambda 1}^{(\varepsilon\varkappa)} p_\lambda^{(1\varepsilon)} + \sum_{1}^{\mu}{}_{\lambda} A_{\lambda 2}^{(\varepsilon\varkappa)} p_\lambda^{(2\varepsilon)} + \dots + \sum_{1}^{\mu}{}_{\lambda} A_{\lambda\rho}^{(\varepsilon\varkappa)} p_\lambda^{(\rho\varepsilon)}\right\} + X_\varkappa^{1}$$

gesetzt wird, zwischen den Coefficienten die Beziehungen bestehen

$$(4)\quad \frac{\partial A_{m n}^{(\varepsilon\varkappa)}}{\partial p_{m_1}^{(n_1)}} = \frac{\partial A_{m_1 n_1}^{(\varepsilon\varkappa)}}{\partial p_{m}^{(n)}} \qquad (\varepsilon, n, n_1 = 1, 2, \dots \rho;\ \varkappa, m, m_1 = 1, 2, \dots \mu),$$

welche leicht in die entsprechenden Relationen zwischen den Coefficienten der nach den zweiten Ableitungen der p geordneten Form von $X_\varkappa$ umgesetzt werden können, die aus (3) durch Zusammenfassen der Coefficienten der Glieder $p_\lambda^{(\varepsilon\sigma)}$ und $p_\lambda^{(\sigma\varepsilon)}$ hervorgeht.

Differentiirt man ferner die Gleichung (1) nach $p_\lambda^{(\varepsilon)}$, so erhält man aus bekannten[1] Beziehungen

$$\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} = \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(1)}\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} - \dots - \frac{d}{dt_\varepsilon}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} - \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}\partial p_\lambda} - \dots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\rho)}\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}}$$

und durch Vertauschung von $\varkappa$ und λ

$$\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}} = \frac{\partial^2 M}{\partial p_\lambda\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\lambda^{(1)}\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}} - \dots - \frac{d}{dt_\varepsilon}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}} - \frac{\partial^2 M}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}\partial p_\varkappa} - \dots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\lambda^{(\rho)}\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}},$$

so dass sich durch Summation dieser beiden Gleichungen

$$\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} + \frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}} = -\frac{d}{dt_1}\left(\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(1)}\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} + \frac{\partial^2 M}{\partial p_\lambda^{(1)}\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}}\right)$$
$$- \dots - 2\frac{d}{dt_\varepsilon}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} - \dots - \frac{d}{dt_\rho}\left(\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\rho)}\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} + \frac{\partial^2 M}{\partial p_\lambda^{(\rho)}\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}}\right)$$

oder nach (2)

$$(5)\quad \frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(1\varepsilon)}} - \dots - 2\frac{d}{dt_\varepsilon}\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon\varepsilon)}} - \dots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\rho\varepsilon)}} = -\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}} \qquad (\varepsilon = 1, 2, \dots \rho)$$

ergiebt, woraus, wenn $\varkappa = \lambda$ gesetzt wird,

$$(6)\quad \frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon)}} - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_1}\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(1\varepsilon)}} - \dots - \frac{d}{dt_\varepsilon}\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(\varepsilon\varepsilon)}} - \dots - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(\rho\varepsilon)}} = 0 \qquad (\varepsilon = 1, 2, \dots \rho)$$

folgt.

Bildet man endlich aus (1)

$$\frac{\partial X_\varkappa}{\partial p_\lambda} = \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa\partial p_\lambda} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(1)}\partial p_\lambda} - \dots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(\rho)}\partial p_\lambda}$$

[1] Vergl. § 1 meiner Arbeit »Die Principien der Mechanik für mehrere unabhängige Variable« im Journal für Mathematik Bd. 124.

und stellt dieselbe mit der total nach t_ε differentiirten Gleichung

$$\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} = \frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa \partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(1)} \partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} - \ldots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\rho)} \partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} - \frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\varepsilon)} \partial p_\lambda} - \ldots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\varepsilon)} \partial p_\lambda^{(\rho)}}$$

zusammen, so ergiebt sich

$$\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa^{(1)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa^{(2)}} - \ldots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa^{(\rho)}}$$

$$= \frac{\partial^2 M}{\partial p_\lambda \partial p_\kappa} - \sum_1^\rho{}_\alpha \frac{d}{dt_\alpha}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa \partial p_\lambda^{(\alpha)}} + \sum_1^\rho{}_\alpha \frac{d^2}{dt_\alpha^2}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\alpha)} \partial p_\lambda^{(\alpha)}} + \sum_1^{\rho}{}_{\alpha,\beta}^{\alpha \gtrless \beta} \frac{d^2}{dt_\alpha dt_\beta}\left(\frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\alpha)} \partial p_\lambda^{(\beta)}} + \frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\beta)} \partial p_\lambda^{(\alpha)}}\right)$$

oder nach (1), und weil

$$\frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\alpha)} \partial p_\lambda^{(\alpha)}} = -\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\alpha)}}, \quad \frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\alpha)} \partial p_\lambda^{(\beta)}} + \frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\beta)} \partial p_\lambda^{(\alpha)}} = -\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}}$$

ist,

$$(7) \qquad \frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa} - \sum_1^\rho{}_\alpha \frac{d}{dt_\alpha}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}} + \sum_1^\rho{}_{\alpha,\beta} \frac{d^2}{dt_\alpha dt_\beta}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}} = \frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\lambda}.$$

Die letztere Gleichung kann noch in eine wesentlich hiervon verschiedene Form transformirt werden, indem man die durch Substitution von λ statt κ sich ergebende Gleichung (6) nach t_ε differentiirt und die für $\varepsilon = 1, 2 \ldots \rho$ genommene Summe aller dieser Gleichungen von (7) abzieht, so dass sich

$$(8) \qquad \frac{\partial (X_\kappa - X_\lambda)}{\partial p_\lambda} - \sum_1^\rho{}_\alpha \frac{d}{dt_\alpha}\frac{\partial (X_\kappa - X_\lambda)}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}} + \sum_1^\rho{}_{\alpha,\beta} \frac{d^2}{dt_\alpha dt_\beta}\frac{\partial (X_\kappa - X_\lambda)}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}} = \frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa} - \frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\lambda}$$

ergiebt.

Es soll nun untersucht werden, ob die eben aufgestellten identisch zu befriedigenden nothwendigen Bedingungen auch die hinreichenden sind, und welches die geringste Anzahl dieser hinreichenden Bedingungen sein wird.

Seien $P_1, P_2 \ldots P_\mu$ Functionen zweiter Ordnung der unabhängigen Veränderlichen $t_1, t_2, \ldots t_\rho$ und der abhängigen Variabeln $p_1, p_2 \ldots p_\mu$ von der Form

$$(9) \quad P_\kappa = \sum_1^\rho{}_\varepsilon \left\{ \sum_1^\mu{}_\lambda B_{\lambda 1}^{(\kappa\varepsilon)} p_\lambda^{(1\varepsilon)} + \sum_1^\mu{}_\lambda B_{\lambda 2}^{(\kappa\varepsilon)} p_\lambda^{(2\varepsilon)} + \ldots + \sum_1^\mu{}_\lambda B_{\lambda\rho}^{(\kappa\varepsilon)} p_\lambda^{(\rho\varepsilon)} \right\} + P_\kappa^1,$$

worin P_κ^1 von der ersten Ordnung, deren Coefficienten die Bedingungen

$$(10) \qquad \frac{\partial B_{mn}^{(\kappa\varepsilon)}}{\partial p_{m_1}^{(\varepsilon_1)}} = \frac{\partial B_{m_1 n_1}^{(\kappa\varepsilon)}}{\partial p_m^{(\varepsilon)}} \qquad (\varepsilon, n, n_1 = 1, 2 \ldots \rho;\ \kappa, m, m_1 = 1, 2, \ldots \mu)$$

identisch befriedigen, und welche ferner den Gleichungen unterworfen sind

$$(11)\quad \frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(s)}} - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_1}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(1s)}} - \ldots - \frac{d}{dt_s}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(ss)}} - \ldots - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(s\rho)}} = 0$$

$$(\varkappa = 1, 2 \ldots \nu;\ s = 1, 2, \ldots \rho),$$

so wird die nach $p_\varkappa$ genommene Variation des ρ-fachen, über die unabhängigen Variabeln $t_1, t_2, \ldots t_\rho$ sich erstreckenden Integrales von $P_\varkappa$ unter der Beschränkung des Verschwindens der Variationen von $p_\varkappa$ und dessen ersten Ableitungen in dem Grenzgebiete

$$\delta_{p_\varkappa}\int^{(\rho)} P_\varkappa dt = \int^{(\rho)} \frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa}\delta p_\varkappa dt$$

$$+\int^{(\rho)} \sum_1^\rho{}_s \left(\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(s)}} - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_1}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(1s)}} - \ldots - \frac{d}{dt_s}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(ss)}} - \ldots - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(\rho s)}}\right)\delta p_\varkappa^{(s)} dt$$

und somit nach (11)

$$(12)\quad \delta_{p_\varkappa}\int^{(\rho)} P_\varkappa dt = \int^{(\rho)} \frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa}\delta p_\varkappa dt$$

sein.

Bestimmt man nun ρ Functionen erster Ordnung $\omega_{1\varkappa}, \omega_{2\varkappa}, \ldots \omega_{\rho\varkappa}$ von der Art, dass

$$(13)\quad \frac{\partial \omega_{1\varkappa}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = B_{\lambda\sigma}^{(1\varkappa)},\quad \frac{\partial \omega_{2\varkappa}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = B_{\lambda\sigma}^{(2\varkappa)}, \ldots \frac{\partial \omega_{\rho\varkappa}}{\partial p_\lambda^{(\sigma)}} = B_{\lambda\sigma}^{(\rho\varkappa)}$$

$$(\lambda = 1, 2 \ldots \nu;\ \sigma = 1, 2, \ldots \rho),$$

was nach den der Voraussetzung nach identisch befriedigten Beziehungen (10) möglich ist, so genügt bekanntlich[1] die Function zweiter Ordnung

$$(14)\quad \Omega_\varkappa = \frac{d\omega_{1\varkappa}}{dt_1} + \frac{d\omega_{2\varkappa}}{dt_2} + \ldots + \frac{d\omega_{\rho\varkappa}}{dt_\rho}$$

der Hauptgleichung

$$\frac{\partial \Omega_\varkappa}{\partial p_\varkappa} - \sum_1^\rho{}_\alpha \frac{d}{dt_\alpha}\frac{\partial \Omega_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(\alpha)}} + \sum_1^\rho{}_{\alpha\beta} \frac{d^2}{dt_\alpha dt_\beta}\frac{\partial \Omega_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(\alpha\beta)}} = 0$$

identisch oder befriedigt unter den erwähnten Grenzbedingungen die Gleichung

$$(15)\quad \delta_{p_\varkappa}\int^{(\rho)} \Omega_\varkappa dt = 0.$$

[1] Ich verweise auf meine nächstens in den mathematischen Annalen erscheinende Arbeit über die identischen Lösungen der totalen und partiellen Hauptgleichungen der Variation einfacher und mehrfacher Integrale.

so dass sich aus (12) und (15)

$$\delta_{p_\varkappa}\int^{(\rho)}(P_\varkappa-\Omega_\varkappa)\,dt=\int^{(\rho)}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa}\,\delta p_\varkappa\,dt$$

ergiebt, oder wenn

$$(16)\qquad P_\varkappa-\Omega_\varkappa=M_\varkappa$$

gesetzt wird, worin vermöge (9) und (13) $M_\varkappa$ eine Function erster Ordnung der p bedeutet,

$$\delta_{p_\varkappa}\int^{(\rho)}M_\varkappa\,dt=\int^{(\rho)}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa}\,\delta p_\varkappa\,dt=\int^{(\rho)}\left(\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\varkappa}-\sum_{1}^{\rho}{}_\alpha\frac{d}{dt_\alpha}\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(\alpha)}}\right)\delta p_\varkappa\,dt$$

und daher

$$(17)\qquad \frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa}=\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\varkappa}-\frac{d}{dt_1}\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(1)}}-\dots-\frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(\rho)}}$$

folgt.

Wir finden somit zunächst,

dass, wenn eine Function $P_\varkappa$ von der zweiten Ordnung und linear in den zweiten Ableitungen der $p_1,\dots p_\mu$ nach $t_1,\dots t_\rho$ sich in die Form (9) setzen lässt, worin die Coefficienten den Gleichungen (10) Genüge leisten, und $P_\varkappa$ ferner die Gleichung (11) identisch befriedigt, die Function zweiter Ordnung $\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\varkappa}$ ein kinetisches Potential $M_\varkappa$ von der ersten Ordnung besitzt.

Unterwerfen wir ferner die Functionen $P_1,\dots P_\mu$ der Bedingung, dass für einen bestimmten Werth von $\varkappa$ und jeden Werth $\lambda=1,2,\dots\rho$ die Gleichung besteht

$$(18)\qquad \frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda}-\sum_{1}^{\rho}{}_\alpha\frac{d}{dt_\alpha}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}}+\sum_{1}^{\rho}{}_{\alpha,\beta}\frac{d^2}{dt_\alpha dt_\beta}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}}=\frac{\partial P_\lambda}{\partial p_\varkappa}$$

oder, wie aus (11), der Transformation der Gleichung (7) in (8) analog, hervorgeht,

$$(19)\qquad \frac{\partial(P_\varkappa-P_\lambda)}{\partial p_\lambda}-\sum_{1}^{\rho}{}_\alpha\frac{d}{dt_\alpha}\frac{\partial(P_\varkappa-P_\lambda)}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}}+\sum_{1}^{\rho}{}_{\alpha,\beta}\frac{d^2}{dt_\alpha dt_\beta}\frac{\partial(P_\varkappa-P_\lambda)}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}}=0,$$

so ergiebt sich aus letzterer, da

$$P_\varkappa-\Omega_\varkappa=M_\varkappa,\quad P_\lambda-\Omega_\lambda=M_\lambda,$$

und $\Omega_x - \Omega$ als Summe von nach $t_1, t_2, \ldots t_\tau$ genommenen totalen Differentialquotienten nach einem bekannten Satze[1] ebenfalls die zu Functionen zweiter Ordnung gehörige Hauptgleichung identisch befriedigt, dass

$$\frac{\partial(M_x - M)}{\partial p} - \sum_1^\tau \frac{d}{dt_s}\frac{\partial(M_x - M)}{\partial p^{(s)}} = 0$$

ist, weil $M_x - M$ eine Function erster Ordnung darstellt, und somit, da nach (17)

$$\frac{\partial P}{\partial p} = \frac{\partial M_\lambda}{\partial p_\lambda} - \sum_1^\tau \frac{d}{dt_s}\frac{\partial M_\lambda}{\partial p_\lambda^{(s)}},$$

wenn M_x für ein bestimmt gewähltes x mit M bezeichnet wird,

$$\frac{\partial P}{\partial p} = \frac{\partial M}{\partial p} - \sum_1^\tau \frac{d}{dt_s}\frac{\partial M}{\partial p^{(s)}} \qquad \lambda = 1, 2, \ldots \omega;$$

es besitzen somit alle Differentialquotienten

$$\frac{\partial P_1}{\partial p_1}, \frac{\partial P_2}{\partial p_2}, \ldots \frac{\partial P_\omega}{\partial p_\omega}$$

dasselbe kinetische Potential, falls zu den oben bezeichneten Bedingungen (9), (10) und (11) noch die für ein beliebig, aber bestimmt gewähltes x und für jeden Werth von $\lambda = 1, 2, \ldots \tau$ identisch zu erfüllende Gleichung (18) hinzutritt.

Setzt man nunmehr

$$\frac{\partial P_1}{\partial p_1} = X_1, \quad \frac{\partial P_2}{\partial p_2} = X_2, \ldots \frac{\partial P_\omega}{\partial p_\omega} = X_\omega,$$

so werden die ω Functionen zweiter Ordnung $X_1, X_2, \ldots X_\omega$ vermöge (9) die Form (3) annehmen, und die Coefficienten nach (10) den Bedingungen (4) Genüge leisten, während die Gleichungen (11) in die Bedingungsgleichungen (6), und die Beziehungen (18), wie durch Differentiation dieser identischen Gleichungen nach p_λ ersichtlich ist, in (7) übergehen; und wendet man für beliebige Functionen

$$X_1, X_2, \ldots X_\omega$$

die bekannten Schlüsse durch Reduction des Problems an, so ergiebt sich das nachfolgende Theorem:

Die nothwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür, dass ω Functionen zweiter Ordnung $X_1, X_2, \ldots X_\omega$ von τ unabhängigen Veränderlichen $t_1, t_2, \ldots t_\tau$ und ω abhängigen Variabeln $p_1, p_2, \ldots p_\omega$ ein gemeinsames kinetisches Potential erster Ordnung besitzen oder ω zusammengehörigen erweiterten Lagrange'schen partiellen Differentialgleichungen äquivalent

[1] Vergl. meine oben erwähnten Arbeiten im Journal für Mathematik und in der Mathematischen Annalen.

sind oder endlich aus dem verallgemeinerten Princip der kleinsten Wirkung hervorgehen, sind die, dass die μ Functionen in den zweiten Ableitungen linear sich in die Form setzen lassen

$$N_\kappa = \sum_{1}^{\mu} \Big\{ \sum_{1}^{\rho} A_{\kappa\lambda}^{(\varepsilon\varepsilon)} p_\lambda^{(\varepsilon\varepsilon)} + \sum_{2}^{\rho} A_{\kappa\lambda}^{(1\varepsilon)} p_\lambda^{(1\varepsilon)} + \dots + \sum_{\rho}^{\rho} A_{\kappa\lambda}^{(\rho-1,\varepsilon)} p_\lambda^{(\rho-1,\varepsilon)} \Big\} + N_\kappa^0 \qquad (\kappa = 1, 2, \dots \mu),$$

worin die Coefficienten den Bedingungen unterliegen

$$\frac{\partial A_{\kappa\lambda}^{(rs)}}{\partial p_\sigma^{(\alpha_1\alpha_2)}} = \frac{\partial A_{\kappa\sigma}^{(\alpha_1\alpha_2)}}{\partial p_\lambda^{(rs)}} \qquad (r, s, \alpha_1 = 1, 2, \dots \rho;\ \dots \alpha_2 = 1, 2, \dots \rho),$$

und ferner für $\kappa, \lambda = 1, 2, \dots \mu$ die Gleichungen

$$\frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\kappa^{(\varepsilon)}} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial N_\kappa}{\partial p_\lambda^{(1\varepsilon)}} - \dots - 2\frac{d}{dt_\varepsilon}\frac{\partial N_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon\varepsilon)}} - \dots - \frac{d}{dt_\rho}\frac{\partial N_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon\rho)}} = -\frac{\partial N_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\varepsilon)}} \qquad (\varepsilon = 1, 2, \dots \rho),$$

und

$$\frac{\partial N_\kappa}{\partial p_\lambda} - \sum_{1}^{\rho}{}_{\alpha} \frac{d}{dt_\alpha}\frac{\partial N_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha)}} + \sum_{1}^{\rho}{}_{\alpha\beta} \frac{d^2}{dt_\alpha dt_\beta}\frac{\partial N_\kappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}} = \frac{\partial N_\lambda}{\partial p_\kappa}$$

identisch befriedigt werden.

Um zu zeigen, dass mit Hinzuziehung eines nachher näher zu erörternden Hülfssatzes die eben angewandte Methode auch auf den allgemeinen Fall der kinetischen Potentiale beliebiger Ordnung ausdehnbar ist, wird es der Kürze der Darstellung halber genügen, die Reduction auf kinetische Potentiale für Functionen dritter oder vierter Ordnung zu behandeln, und, um von der in meinen früheren Arbeiten abgekürzten Bezeichnung

$$\frac{\partial^{\alpha+\beta} p}{\partial t_1^\alpha \partial t_2^\beta} = p^{(\alpha\beta)}$$

Gebrauch machen zu können, nur zwei unabhängige Variable zu Grunde zu legen.

Seien also $N_1, N_2, \dots N_\mu$ Functionen dritter oder vierter Ordnung von zwei unabhängigen Veränderlichen t_1 und t_2, und μ abhängigen Variabeln $p_1, p_2, \dots p_\mu$ von der Art, dass dieselben ein gemeinsames kinetisches Potential zweiter Ordnung M besitzen, also

$$N_\kappa = \frac{\partial M}{\partial p_\kappa} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial M}{\partial p_\kappa^{(10)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial M}{\partial p_\kappa^{(01)}} + \frac{d^2}{dt_1^2}\frac{\partial M}{\partial p_\kappa^{(20)}} + \frac{d^2}{dt_1 dt_2}\frac{\partial M}{\partial p_\kappa^{(11)}} + \frac{d^2}{dt_2^2}\frac{\partial M}{\partial p_\kappa^{(02)}} \qquad (\kappa = 1, 2, \dots \mu)$$

ist, so wird N_κ wieder eine lineare Function der 4. Ableitungen der abhängigen Variabeln von der Form sein

$$(21)\quad \begin{aligned} N_\varkappa = & \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(20)}\partial p_\lambda^{(20)}} p_\lambda^{(40)} + \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(20)}\partial p_\lambda^{(11)}} p_\lambda^{(31)} + \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(20)}\partial p_\lambda^{(02)}} p_\lambda^{(22)} \\ & + \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(11)}\partial p_\lambda^{(20)}} p_\lambda^{(31)} + \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(11)}\partial p_\lambda^{(11)}} p_\lambda^{(22)} + \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(11)}\partial p_\lambda^{(02)}} p_\lambda^{(13)} \\ & + \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(02)}\partial p_\lambda^{(20)}} p_\lambda^{(22)} + \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(02)}\partial p_\lambda^{(11)}} p_\lambda^{(13)} + \sum_1^u{}_\lambda \frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(02)}\partial p_\lambda^{(02)}} p_\lambda^{(04)} + N_\varkappa^1. \end{aligned}$$

worin $N_\varkappa^1$ eine Function 3. Ordnung darstellt, so dass, wenn $N_\varkappa$ in die Form gesetzt wird

$$(22)\quad \begin{aligned} N_\varkappa = & \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,20}^{(20,\varkappa)} p_\lambda^{(40)} + \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,11}^{(20,\varkappa)} p_\lambda^{(31)} + \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,02}^{(20,\varkappa)} p_\lambda^{(22)} \\ & + \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,20}^{(11,\varkappa)} p_\lambda^{(31)} + \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,11}^{(11,\varkappa)} p_\lambda^{(22)} + \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,02}^{(11,\varkappa)} p_\lambda^{(13)} \\ & + \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,20}^{(02,\varkappa)} p_\lambda^{(22)} + \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,11}^{(02,\varkappa)} p_\lambda^{(13)} + \sum_1^u{}_\lambda A_{\lambda,02}^{(02,\varkappa)} p_\lambda^{(04)} + N_\varkappa^1, \end{aligned}$$

die Coefficienten den Bedingungen unterworfen sind

$$(23)\quad \left\{ \begin{aligned} & \frac{\partial A_{\lambda,20}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_{\lambda_1}^{(20)}} = \frac{\partial A_{\lambda_1,20}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_\lambda^{(20)}}, \quad \frac{\partial A_{\lambda,11}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_{\lambda_1}^{(11)}} = \frac{\partial A_{\lambda_1,11}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_\lambda^{(11)}}, \quad \frac{\partial A_{\lambda,02}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_{\lambda_1}^{(02)}} = \frac{\partial A_{\lambda_1,02}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_\lambda^{(02)}} \\ & \frac{\partial A_{\lambda,20}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_{\lambda_1}^{(11)}} = \frac{\partial A_{\lambda_1,11}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_\lambda^{(20)}}, \quad \frac{\partial A_{\lambda,20}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_{\lambda_1}^{(02)}} = \frac{\partial A_{\lambda_1,02}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_\lambda^{(20)}}, \quad \frac{\partial A_{\lambda,11}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_{\lambda_1}^{(02)}} = \frac{\partial A_{\lambda_1,02}^{(20,\varkappa)}}{\partial p_\lambda^{(11)}} \end{aligned} \right.$$

und den ähnlichen Gleichungen, welche aus (23) entstehen, wenn statt des oberen Index $(20,\varkappa)$ der A die Indices $(11.\varkappa)$, bez. $(02.\varkappa)$ substituirt werden.

Differentiirt man die Gleichung (20) nach

$$p_\varkappa^{(10)}, p_\varkappa^{(20)}, p_\varkappa^{(11)}, p_\varkappa^{(30)}, p_\varkappa^{(21)}, p_\varkappa^{(12)},$$

so ergiebt sich vermöge der in meiner oben bezeichneten Arbeit hergeleiteten Differentialbeziehungen, dass

$$\begin{aligned} & \frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(20)}} - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(11)}} + \frac{d^2}{dt_1^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(30)}} + \frac{1}{2}\frac{d^2}{dt_1 dt_2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(21)}} + \frac{1}{2}\frac{d^2}{dt_2^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(12)}} \\ & = \frac{d^3}{dt_1^3}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(20)2}} + \frac{d^3}{dt_1^2 dt_2}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(20)}\partial p_\varkappa^{(11)}} + \frac{d^3}{dt_1 dt_2^2}\left(\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(20)}\partial p_\varkappa^{(02)}} + \frac{1}{2}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(11)2}}\right) + \frac{d^3}{dt_2^3}\frac{\partial^2 M}{\partial p_\varkappa^{(11)}\partial p_\varkappa^{(02)}}, \end{aligned}$$

oder wie unmittelbar aus (21) zu ersehen, die identische Gleichung:

$$(24)\quad \begin{aligned} & \frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(10)}} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(20)}} - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(11)}} + \frac{d^2}{dt_1^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(30)}} + \frac{1}{2}\frac{d^2}{dt_1 dt_2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(21)}} + \frac{1}{2}\frac{d^2}{dt_2^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(12)}} \\ & - \frac{d^3}{dt_1^3}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(40)}} - \frac{1}{2}\frac{d^3}{dt_1^2 dt_2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(31)}} - \frac{1}{2}\frac{d^3}{dt_1 dt_2^2}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(22)}} - \frac{1}{2}\frac{d^3}{dt_2^3}\frac{\partial N_\varkappa}{\partial p_\varkappa^{(13)}} = 0 \qquad (\varkappa = 1, 2, \ldots, u) \end{aligned}$$

und genau ebenso

$$(25)\quad \frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(01)}} - \frac{1}{2}\frac{d}{dt_1}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(11)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(02)}} + \frac{1}{2}\frac{d^2}{dt_1^2}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(21)}} + \frac{1}{2}\frac{d^2}{dt_1 dt_2}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(12)}} + \frac{d^2}{dt_2^2}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(03)}}$$
$$- \frac{1}{2}\frac{d^3}{dt_1^3}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(31)}} - \frac{1}{2}\frac{d^3}{dt_1^2 dt_2}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(22)}} - \frac{1}{2}\frac{d^3}{dt_1 dt_2^2}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(13)}} - \frac{d^3}{dt_2^3}\frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\kappa^{(04)}} = 0 \quad (\kappa = 1, 2, \ldots \mu).$$

Endlich ergiebt sich als nothwendige Bedingung für die X_κ, genau wie oben für kinetische Potentiale erster Ordnung, die identisch zu erfüllende Beziehung

$$(26)\quad \frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa^{(10)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa^{(01)}} + \sum_{\alpha+\beta=2} \frac{d^2}{dt_1^\alpha dt_2^\beta}\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa^{(\alpha\beta)}}$$
$$- \sum_{\alpha+\beta=3} \frac{d^3}{dt_1^\alpha dt_2^\beta}\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa^{(\alpha\beta)}} + \sum_{\alpha+\beta=4} \frac{d^4}{dt_1^\alpha dt_2^\beta}\frac{\partial X_\lambda}{\partial p_\kappa^{(\alpha\beta)}} = \frac{\partial X_\kappa}{\partial p_\lambda},$$

und es wird wieder die Frage zu beantworten sein, ob die eben gefundenen nothwendigen Bedingungen auch die von einander unabhängigen hinreichenden Bedingungen für die Existenz eines gemeinsamen kinetischen Potentials zweiter Ordnung von μ näher zu definirenden Functionen der 3. oder 4. Ordnung darstellen.

Seien wiederum $P_1, P_2, \ldots P_\mu$ μ Functionen 3. oder 4. Ordnung von zwei unabhängigen Veränderlichen t_1 und t_2, und den μ abhängigen Variabeln $p_1, p_2, \ldots p_\mu$, welche linear in den vierten partiellen Ableitungen der p sind, und, in die der Gleichung (22) analoge Form gesetzt, Coefficienten $B_{\lambda,20}^{(20,\kappa)}, B_{\lambda,11}^{(20,\kappa)}, B_{\lambda,02}^{(20,\kappa)}, \ldots$ besitzen, welche den den Beziehungen (23) und den zugehörigen analogen identischen Gleichungen genügen mögen, so wird sich genau wie oben, wenn die P_κ den identischen Bedingungen (24) und (25), in denen X_κ durch P_κ ersetzt wird, genügen,

$$(27)\qquad \delta_{r_\kappa}\int^{(2)} P_\kappa\, dt = \int^{(2)} \frac{\partial P_\lambda}{\partial p_\kappa}\,\delta p_\kappa\, dt$$

ergeben.

Bestimmt man nun eine Function $\omega_{1\kappa}$ der zweiten Ordnung von $t_1, t_2, p_1, \ldots p_\mu$, welche den Bedingungen genügt

$$(28)\quad \frac{\partial \omega_{1\kappa}}{\partial p_\lambda^{(20)}} = B_{\lambda,20}^{(20,\kappa)}, \qquad \frac{\partial \omega_{1\kappa}}{\partial p_\lambda^{(11)}} = B_{\lambda,11}^{(20,\kappa)}, \qquad \frac{\partial \omega_{1\kappa}}{\partial p_\lambda^{(02)}} = B_{\lambda,02}^{(20,\kappa)},$$

was nach den für die B angenommenen, den Gleichungen (23) analogen Beziehungen möglich ist, so wird

$$\frac{d\omega_{1\kappa}}{dt_1} = \sum_1^\mu B_{\lambda,20}^{(20,\kappa)} p_\lambda^{(30)} + \sum_1^\mu B_{\lambda,11}^{(20,\kappa)} p_\lambda^{(21)} + \sum_1^\mu B_{\lambda,02}^{(20,\kappa)} p_\lambda^{(12)} + \nu_{1\kappa}.$$

worin $\alpha_{1\varkappa}'$ eine Function zweiter Ordnung ist, und daher

$$(29)\quad \frac{d^2\alpha_{1\varkappa}}{dt_1^2} = \sum_1^\mu B^{(20,\varkappa)}_{\lambda,20}\, p_\lambda^{(40)} + \sum_1^\mu B^{(20,\varkappa)}_{\lambda,11}\, p_\lambda^{(31)} + \sum_1^\mu B^{(20,\varkappa)}_{\lambda,02}\, p_\lambda^{(22)} + \alpha_{1\varkappa}'' ,$$

wenn $\alpha_{1\varkappa}''$ eine Function 3. Ordnung bedeutet, und bestimmt man ebenso zwei Functionen zweiter Ordnung $\alpha_{2\varkappa}$ und $\alpha_{3\varkappa}$ durch die den Gleichungen (28) analogen Beziehungen, in denen der obere Index $(20,\varkappa)$ der B durch die Indices $(11,\varkappa)$, bez. $(02,\varkappa)$ ersetzt wird, so wird sich ähnlich

$$(30)\quad \frac{d^2\alpha_{2\varkappa}}{dt_1\,dt_2} = \sum_1^\mu B^{(11,\varkappa)}_{\lambda,20}\, p_\lambda^{(31)} + \sum_1^\mu B^{(11,\varkappa)}_{\lambda,11}\, p_\lambda^{(22)} + \sum_1^\mu B^{(11,\varkappa)}_{\lambda,02}\, p_\lambda^{(13)} + \alpha_{2\varkappa}''$$

und

$$(31)\quad \frac{d^2\alpha_{3\varkappa}}{dt_2^2} = \sum_1^\mu B^{(02,\varkappa)}_{\lambda,20}\, p_\lambda^{(22)} + \sum_1^\mu B^{(02,\varkappa)}_{\lambda,11}\, p_\lambda^{(13)} + \sum_1^\mu B^{(02,\varkappa)}_{\lambda,02}\, p_\lambda^{(04)} + \alpha_{3\varkappa}''$$

ergeben, wenn $\alpha_{2\varkappa}''$, $\alpha_{3\varkappa}''$ wiederum von der dritten Ordnung sind.

Setzt man nunmehr

$$\frac{d^2\alpha_{1\varkappa}}{dt_1^2} + \frac{d^2\alpha_{2\varkappa}}{dt_1\,dt_2} + \frac{d^2\alpha_{3\varkappa}}{dt_2^2} = \Omega_\varkappa ,$$

so wird auf Grund der oben näher bezeichneten Untersuchungen

$$\delta_{p_\varkappa}\int^{(2)} \Omega_\varkappa\, dt = 0 ,$$

und daher nach (27)

$$\delta_{p_\varkappa}\int^{(2)} (P_\varkappa - \Omega_\varkappa)\, dt = \int^{(2)} \frac{\partial P_\lambda}{\partial p_\varkappa}\,\delta p_\varkappa\, dt = \delta_{p_\varkappa}\int^{(2)} M_\varkappa\, dt$$

folgen, worin $P_\varkappa - \Omega_\varkappa = M_\varkappa$ vermöge der Gleichungen (29), (30), (31) eine Function dritter Ordnung darstellt, so dass

$$(32)\quad \frac{\partial P_\lambda}{\partial p_\varkappa} = \frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\lambda} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(10)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(01)}} + \sum_{\alpha+\beta=2}\frac{d^2}{dt_1^\alpha\, dt_2^\beta}\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}} - \sum_{\alpha+\beta=3}\frac{d^3}{dt_1^\alpha\, dt_2^\beta}\frac{\partial M_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}} \qquad (\lambda = 1, 2, \ldots, \mu)$$

wird, und somit $\frac{\partial P_\lambda}{\partial p_\varkappa}$ ein kinetisches Potential 3. Ordnung besitzt.

Unterwerfen wir endlich noch die Functionen P_λ für ein beliebig, aber bestimmt angenommenes $\varkappa$ und alle Werthe $\lambda = 1, 2, \ldots \mu$ der identisch zu erfüllenden Beziehung

$$\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(10)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(01)}} + \sum_{\alpha+\beta=2}\frac{d^2}{dt_1^\alpha\, dt_2^\beta}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}} - \sum_{\alpha+\beta=3}\frac{d^3}{dt_1^\alpha\, dt_2^\beta}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}} + \sum_{\alpha+\beta=4}\frac{d^4}{dt_1^\alpha\, dt_2^\beta}\frac{\partial P_\varkappa}{\partial p_\lambda^{(\alpha\beta)}} = \frac{\partial P_\lambda}{\partial p_\varkappa} ,$$

so folgt wieder, wie oben, aus dieser Gleichung und den nach t_1 und t_2 differentiirten Gleichungen (24) und (25), in denen $X_\varkappa$ durch $P_\varkappa$ ersetzt worden, dass die Functionen $\frac{\partial P_1}{\partial p_1}, \frac{\partial P_2}{\partial p_2}, \ldots \frac{\partial P_\mu}{\partial p_\mu}$ ein gemeinsames kinetisches Potential M der dritten Ordnung besitzen, und somit

$$(33)\quad \frac{\partial P_\rho}{\partial p_\rho} = \frac{\partial M}{\partial p_\rho} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial M}{\partial p_\rho^{(10)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial M}{\partial p_\rho^{(01)}} + \sum_{\alpha+\beta=2} \frac{d^2}{dt_1^\alpha dt_2^\beta}\frac{\partial M}{\partial p_\rho^{(\alpha\beta)}} - \sum_{\alpha+\beta=3} \frac{d^3}{dt_1^\alpha dt_2^\beta}\frac{\partial M}{\partial p_\rho^{(\alpha\beta)}} = 0 \quad (\rho = 1, 2, \ldots \mu)$$

ist.

Setzt man wieder wie oben

$$\frac{\partial P_1}{\partial p_1} = X_1, \quad \frac{\partial P_2}{\partial p_2} = X_2, \ldots \frac{\partial P_\mu}{\partial p_\mu} = X_\mu,$$

so folgt unmittelbar, dass die nothwendigen Bedingungen dafür, dass diese so erzeugten μ Functionen 3. oder 4. Ordnung $X_1, X_2, \ldots X_\mu$ von zwei unabhängigen und μ abhängigen Veränderlichen ein kinetisches Potential zweiter Ordnung besitzen, und die darin bestanden, dass diese Functionen in den 4. partiellen Ableitungen linear mit Coefficienten versehen sind, welche den Gleichungen (23) und den analogen unterworfen waren, ferner den Gleichungen (24) und (25) für $\varkappa = 1, 2, \ldots \mu$ genügten und endlich für ein bestimmt gewähltes $\varkappa$ und $\lambda = 1, 2, \ldots \mu$ die Gleichungen (26) identisch befriedigten, zunächst die von einander unabhängigen hinreichenden dafür sind, dass dieselben ein gemeinsames kinetisches Potential 3. Ordnung besitzen, und wendet man wieder für beliebige Functionen $X_1, X_2, \ldots X_\mu$ die bekannten Schlüsse durch Reduction des Problems an, so werden die obigen, für verschiedene Indices λ und $\varkappa$ genommenen, der Gleichung (5) entsprechenden Gleichungen (23) und (24), und die analogen, mit den partiellen, nach $p^{(20)}, p^{(11)}, p^{(02)}, \ldots$ genommenen Differentialquotienten von X beginnenden Gleichungen nothwendig und hinreichend für die Existenz der Function M sein. Es ist ersichtlich, dass genau dieselben Auseinandersetzungen für μ Functionen $2\nu - 1^{\text{ter}}$ oder $2\nu^{\text{ter}}$ Ordnung von 2 unabhängigen und μ abhängigen Variabeln unter den analogen Bedingungen auf ein gemeinsames kinetisches Potential $2\nu - 1^{\text{ter}}$ Ordnung führen werden. Dass aber dann auch stets ein gemeinsames kinetisches Potential ν^{ter} Ordnung existirt, wird sich aus den nachstehenden Betrachtungen ergeben.

Sei zunächst M eine Function λ^{ter} Ordnung von einer unabhängigen Veränderlichen t und μ abhängigen Variabeln $p_1, p_2, \ldots p_\mu$, und $X_1, X_2, \ldots X_\mu$ Functionen von niedrigerer Ordnung als der $2\lambda - 1^{\text{ten}}$,

welche das gemeinsame kinetische Potential M besitzen, also die identische Darstellung zulassen

$$(34)\qquad X_\kappa = \frac{\partial M}{\partial p_\kappa} - \frac{d}{dt}\frac{\partial M}{\partial p'_\kappa} + \dots + (-1)^{\lambda-1}\frac{d^{\lambda-1}}{dt^{\lambda-1}}\frac{\partial M}{\partial p_\kappa^{(\lambda-1)}} + (-1)^{\lambda}\frac{d^{\lambda}}{dt^{\lambda}}\frac{\partial M}{\partial p_\kappa^{(\lambda)}} \qquad (\kappa = 1, 2, \dots, \mu),$$

so wird, da die $2\lambda^{\text{ten}}$ Ableitungen der p auf der rechten Seite dieser Gleichung fortfallen müssen,

$$\frac{\partial^2 M}{\partial p_\kappa^{(\lambda)}\partial p_\sigma^{(\lambda)}} = 0 \qquad (\kappa, \sigma = 1, 2, \dots, \mu)$$

sein, und somit M die Form haben

$$(35)\qquad M = f_1 p_1^{(\lambda)} + f_2 p_2^{(\lambda)} + \dots + f_\mu p_\mu^{(\lambda)} + f,$$

worin $f_1, f_2, \dots f_\mu, f$ Functionen der $\lambda - 1^{\text{ten}}$ Ordnung sind. Da aber die $2\lambda - 1^{\text{ten}}$ Ableitungen der p nur aus den beiden letzten Posten der rechten Seite der Gleichung (34) hervorgehen, die vermöge (35) die Form annehmen

$$(-1)^{\lambda-1}\frac{d^{\lambda-1}}{dt^{\lambda-1}}\left(\frac{\partial f_1}{\partial p_\kappa^{(\lambda-1)}}p_1^{(\lambda)} + \dots + \frac{\partial f_\mu}{\partial p_\kappa^{(\lambda-1)}}p_\mu^{(\lambda)} + \frac{\partial f}{\partial p_\kappa^{(\lambda-1)}}\right) + (-1)^{\lambda}\frac{d^{\lambda-1}}{dt^{\lambda-1}}\left(\frac{\partial f_\kappa}{\partial p_1^{(\lambda-1)}}p_1^{(\lambda)} + \dots + \frac{\partial f_\kappa}{\partial p_\mu^{(\lambda-1)}}p_\mu^{(\lambda)} + \bar{f}\right),$$

worin $\bar{f}$ eine Function $\lambda - 1^{\text{ter}}$ Ordnung darstellt, und X_κ der Voraussetzung nach von niedrigerer Ordnung als der $2\lambda - 1^{\text{ten}}$ sein soll, so liefert das Verschwinden der Coefficienten der $2\lambda - 1^{\text{ten}}$ Ableitungen auf der rechten Seite von (34) die identisch zu erfüllenden Beziehungen

$$\frac{\partial f_1}{\partial p_\kappa^{(\lambda-1)}} = \frac{\partial f_\kappa}{\partial p_1^{(\lambda-1)}},\quad \frac{\partial f_2}{\partial p_\kappa^{(\lambda-1)}} = \frac{\partial f_\kappa}{\partial p_2^{(\lambda-1)}},\ \dots\ \frac{\partial f_\mu}{\partial p_\kappa^{(\lambda-1)}} = \frac{\partial f_\kappa}{\partial p_\mu^{(\lambda-1)}} \qquad (\kappa = 1, 2, \dots \mu)$$

oder

$$(36)\qquad \frac{\partial f_\varrho}{\partial p_\sigma^{(\lambda-1)}} = \frac{\partial f_\sigma}{\partial p_\varrho^{(\lambda-1)}} \qquad (\varrho, \sigma = 1, 2, \dots \mu).$$

Bildet man nun eine Function ω der $\lambda - 1^{\text{ten}}$ Ordnung von $t, p_1, p_2, \dots p_\mu$, welche den Gleichungen

$$\frac{\partial \omega}{\partial p_1^{(\lambda-1)}} = f_1,\quad \frac{\partial \omega}{\partial p_2^{(\lambda-1)}} = f_2,\ \dots\ \frac{\partial \omega}{\partial p_\mu^{(\lambda-1)}} = f_\mu$$

genügt, und für welche die Beziehungen (36) die Integrabilitätsbedingungen darstellen, so wird

$$\Omega = \frac{d\omega}{dt} = f_1 p_1^{(\lambda)} + f_2 p_2^{(\lambda)} + \dots + f_\mu p_\mu^{(\lambda)} + \varphi_1,$$

worin φ_x von der $\lambda-1^{\text{ten}}$ Ordnung ist, und daher nach (35)

(37) $$M-\Omega = M_1$$

eine Function $\lambda-1^{\text{ter}}$ Ordnung darstellen. Da aber Ω als totaler Differentialquotient der Function $\lambda-1^{\text{ter}}$ Ordnung φ bekanntlich den Hauptgleichungen

(38) $$\frac{\partial\Omega}{\partial p_x} - \frac{d}{dt}\frac{\partial\Omega}{\partial p'_x} + \dots + (-1)^{\lambda-1}\frac{d^{\lambda-1}}{dt^{\lambda-1}}\frac{\partial\Omega}{\partial p_x^{(\lambda-1)}} + (-1)^{\lambda}\frac{d^{\lambda}}{dt^{\lambda}}\frac{\partial\Omega}{\partial p_x^{(\lambda)}} = 0 \qquad (x=1,2,\dots,\nu)$$

identisch Genüge leistet, so wird sich vermöge (34) und (38) nach (37)

(39) $$X_x = \frac{\partial M_1}{\partial p_x} - \frac{d}{dt}\frac{\partial M_1}{\partial p'_x} + \dots + (-1)^{\lambda-1}\frac{d^{\lambda-1}}{dt^{\lambda-1}}\frac{\partial M_1}{\partial p_x^{(\lambda-1)}} \qquad (x=1,2,\dots,\nu)$$

ergeben, worin M_1 nur von der $\lambda-1^{\text{ten}}$ Ordnung ist, und wir finden,

dass, wenn ν Functionen $X_1, X_2, \dots X_\nu$ von $t, p_1, p_2 \dots p_\nu$ von niedrigerer Ordnung als der $2\lambda-1^{\text{ten}}$ ein kinetisches Potential λ^{ter} Ordnung besitzen, ihnen auch ein gemeinsames kinetisches Potential von der $\lambda-1^{\text{ten}}$ Ordnung zugehört.

Sind jene Functionen von niederer Ordnung als der $2\lambda-3^{\text{ten}}$, so reducirt sich das kinetische Potential auf eine Function der $\lambda-2^{\text{ten}}$ Ordnung, u. s. w., so dass, wenn jene Functionen von der $2\lambda-2\tau^{\text{ten}}$ Ordnung sind, ein kinetisches Potential $\lambda-\tau^{\text{ter}}$ Ordnung existiren wird.

Eben diese Reduction der Ordnung des kinetischen Potentials ist aber auch für Functionen von mehr als einer unabhängigen Variablen leicht ersichtlich, wenn die Untersuchungen zu Hülfe genommen werden, die ich in der oben bezeichneten Arbeit über die identischen Lösungen der partiellen Differentialgleichungen, welche die Hauptgleichungen der Variation mehrfacher Integrale darstellen, durchgeführt habe.

Legen wir z. B. den speciellen, der oben behandelten Classe angehörigen Fall einer Function M der zweiten Ordnung zweier unabhängiger und einer abhängigen Variablen zu Grunde, für welchen der Ausdruck

(40) $$H = \frac{\partial M}{\partial p} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial M}{\partial p^{(10)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial M}{\partial p^{(01)}} + \frac{d^2}{dt_1^2}\frac{\partial M}{\partial p^{(20)}} + \frac{d^2}{dt_1 dt_2}\frac{\partial M}{\partial p^{(11)}} + \frac{d^2}{dt_2^2}\frac{\partial M}{\partial p^{(02)}}$$

von niedrigerer als der dritten Ordnung sein soll, so wird das Verschwinden der Coefficienten der vierten partiellen Ableitungen von p die Bedingungen nach sich ziehen

$$\frac{\partial^2 M}{\partial p^{(20)2}} = 0, \quad \frac{\partial^2 M}{\partial p^{(20)}\partial p^{(11)}} = 0, \quad 2\frac{\partial^2 M}{\partial p^{(20)}\partial p^{(02)}} + \frac{\partial^2 M}{\partial p^{(11)2}} = 0,$$
$$\frac{\partial^2 M}{\partial p^{(11)}\partial p^{(02)}} = 0, \quad \frac{\partial^2 M}{\partial p^{(02)2}} = 0.$$

und M somit die Form annehmen

$$(41)\quad M = f_1 p^{(20)} + f_2 p^{(11)} + f_3 p^{(02)} + f_4 (p^{(20)} p^{(02)} - p^{(11)2}) + f,$$

worin f_1, f_2, f_3, f_4, f Functionen erster Ordnung bedeuten. Nun wird aber in der oben erwähnten Arbeit gezeigt, dass, wenn noch die Glieder dritter Ordnung auf der rechten Seite der Gleichung (40) herausfallen sollen, zwei Functionen zweiter Ordnung $\varkappa_1$ und $\varkappa_2$ von der Form

$$\varkappa_1 = \phi_1 p^{(11)} + \phi_2 p^{(02)} + \phi, \quad \varkappa_2 = -\phi_1 p^{(20)} - \phi_2 p^{(11)} + \psi,$$

worin $\phi_1, \phi_2, \phi, \psi$ von der ersten Ordnung sind, sich bestimmen lassen von der Art, dass die Function zweiter Ordnung

$$(42)\quad \Omega = \frac{d\varkappa_1}{dt_1} + \frac{d\varkappa_2}{dt_2} = f_1 p^{(20)} + f_2 p^{(11)} + f_3 p^{(02)} + f_4 (p^{(20)} p^{(02)} - p^{(11)2}) + F$$

wird, worin F wiederum nur von der ersten Ordnung ist, und da nach bekannten Sätzen die Gleichung

$$(43)\quad \frac{\partial \Omega}{\partial p} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial \Omega}{\partial p^{(10)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial \Omega}{\partial p^{(01)}} + \frac{d^2}{dt_1^2}\frac{\partial \Omega}{\partial p^{(20)}} + \frac{d^2}{dt_1 dt_2}\frac{\partial \Omega}{\partial p^{(11)}} + \frac{d^2}{dt_2^2}\frac{\partial \Omega}{\partial p^{(02)}} = 0$$

identisch befriedigt wird, so folgt aus (40) und (43), wenn die Function $M - \Omega$, welche nach (41) und (42) nur von der ersten Ordnung ist, mit M_1 bezeichnet wird,

$$H = \frac{\partial M_1}{\partial p} - \frac{d}{dt_1}\frac{\partial M_1}{\partial p^{(10)}} - \frac{d}{dt_2}\frac{\partial M_1}{\partial p^{(01)}},$$

so dass eine Reduction der Ordnung der Function M erzielt ist. Im allgemeinsten Falle vollzieht sich die Reduction der Ordnung der kinetischen Potentiale beliebiger Ordnung mit beliebig vielen abhängigen und unabhängigen Variabeln nach genau denselben Principien auf Grund der in der erwähnten Arbeit entwickelten Sätze.

Pseudophryne vivipara n. sp. ein lebendig gebärender Frosch.

Von Prof. Dr. Gustav Tornier
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Möbius.)

Die Tierform, um die es sich hier handelt, ist nicht nur interessant als neue Batrachierart, sondern auch, weil sie aus Deutsch-Ostafrika stammt, während sonstige Vertreter der zugehörigen Gattung bisher nur aus Australien beschrieben wurden; das wichtigste aber ist, daß sie die einzige bisher bekannt gewordene Froschart darstellt, die lebendig gebiert.

Die Hauptcharaktere der neuen Art sind folgende. Das Trommelfell ist, wenigstens bei erwachsenen Tieren, ausgebildet. Die Spitze des vierten Zehs reicht weit über die Schnauzenspitze hinaus. Der fünfte Zeh ist kürzer als der dritte. Die Art ist lebendig gebärend. —

Ausführlichere Beschreibung. Schnauze zugespitzt, mit deutlichem Canthus rostralis, unter dem die Lorealgegend etwas ausgehöhlt erscheint. Die Schnauze selbst ein wenig länger als der Augendurchmesser. Die Naslöcher liegen unter dem Canthus rostralis und sind schwach nach hinten gerichtet. Der Interorbitalraum so breit wie das obere Augenlid. Pupille horizontal. Tympanum schwach ausgebildet, aber vorhanden, klein, $\frac{1}{3}$ des Augendurchmessers, dunkelbraun gefärbt. Kopf im ganzen relativ groß, vom Halse gut abgesetzt. Finger ansehnlich lang, sehr weit voneinander abgespreizt und im Leben sicher nicht aneinanderlegbar. Der erste Finger, an den zweiten angedrückt, erscheint viel kürzer als der zweite, der zweite, an den dritten angelegt, nur halb so lang als dieser, und der vierte $\frac{1}{3}$ kürzer als der dritte, aber länger als der zweite. Die Haut unter den Fingern und an der Handfläche ohne hervorragende Wülste, wie geschwollen. — Der erste Zeh, an den zweiten angelegt, wesentlich kürzer als der zweite, der zweite wesentlich kürzer als der dritte, der dritte kürzer als der vierte, der fünfte kürzer als der vierte und kürzer als der dritte. Unter den Zehen und an der Fußsohle sind die Höcker sehr wenig

hervorragende, abgerundete Wülste, dasselbe gilt von dem innern und äußern Metatarsaltuberkel. — Die Hintergliedmaßen am Körper entlanggeführt, erreichen bereits mit dem Sprunggelenk die Schnauzenspitze: die Zehen ragen weit über dieselbe hinaus.

Die Haut ist glatt. Die Parietaldrüsenlager sind von ansehnlicher Größe, aber nicht hoch aufgewulstet. — Keine Neigung vorhanden zur Bildung einer Hautfalte, die quer über das Brustbein von einer Achselgrube zur anderen zieht.

Die Tiere sind in der Jugend gleichmäßig braunschwarz, blassen dann aber sehr stark ab, und zwar erhält der Bauch zuerst hellgelbe, verästelte Flecke, die zum Schluß so überhandnehmen, daß der weißgelbe Bauch zahlreiche braunschwarze Pünktchen aufweist: die Oberseite des Rückens und der Gliedmaßen hellen ebenfalls partienweise in Hellschokoladenbraun auf, so daß zum Schluß Tiere entstehn, die auf der Oberseite unregelmäßig schwarzbraun und hellschokoladenbraun gefärbt sind.

Die Art ist lebendig gebärend.

An mehreren Stellen in Deutsch-Ostafrika nachgewiesen, so in Daressalam (Werth und Emin Pascha Sammler): in Rungwe und im Kingagebirge (Fülleborn S.). — Die Exemplare, an welchen das Lebendiggebären konstatiert werden konnte, stammen aus der Sammlung, die Hr. Stabsarzt Dr. Fülleborn mit Unterstützung der Akademie für das hiesige zoologische Museum heimgebracht hat.

Über das Lebendiggebären dieser Art wäre folgendes mitzuteilen. Das untere Ende jedes der beiden Eileiter eines Weibchens ist sackartig aufgetrieben, hat aber eine ganz glatte Innenfläche ohne Scheidewände oder Vorsprünge, zwischen denen Eier oder Larven liegen oder sich anheften können, ganz unten sind die Eileiter dann miteinander zu einem einzigen Hohlraum verwachsen. In diesen Eileitersäcken liegen dann eine große Anzahl fast erwachsener Froschlarven völlig unabhängig voneinander und lose nebeneinander. Bei einem besonders großen Weibchen waren im rechten Eileiter 37, im linken 30 vorhanden, also im ganzen 67; ein junges Individuum trägt entsprechend weniger.

Die Jungen selbst haben keine Eihaut und sind bereits weit entwickelt, denn sie haben schon die Kopf- und Mundform des erwachsenen Tieres, die Augen sind groß, voll entwickelt, und ihre tiefschwarze Iris sticht auffällig von dem nur spärlich mit schwarzen Pigmentzellen bestäubten und daher noch farblos erscheinenden Individuum ab. Die Wirbelsäule sitzt auf dem blasig aufgetriebenen Leib wie der eben geschlossene Medullarstrang auf dem durchfurchten Ei. Die Leibeshöhle selbst ist mit einer großen Masse noch ungebrauchten Dotters ange-

füllt. Die Wirbelsäule endet mit einem langen, drehrunden Schwanz. Die Hintergliedmaßen und auch die vorderen sind bereits als Kegel von beträchtlicher Größe hervorgesproßt; die hinteren scheinen den vorderen in der Entwicklung etwas voraus zu sein. Der After liegt zwischen den Hintergliedmaßen und höher als sie.

Die Tatsachen, daß diese Larven keinen mit Borten besetzten Schwanz, d. h. keinen Ruderschwanz haben, daß ihre Gliedmaßen bereits hervorgesproßt sind, der After bereits über den Gliedmaßen liegt und Kopf und Mund der Larve die definitive Form angenommen haben, während die Leibeshöhle des Tieres noch große ungebrauchte Dottermassen enthält, läßt es als sicher erscheinen, daß diese Froschart nicht nur lebendig gebiert, sondern sogar Junge zur Welt bringt, die bereits metamorphosiert sind.

Adresse an Hrn. Conze zum fünfzigjährigen Doctorjubiläum am 11. August 1905.

Hochverehrter Herr College!

Wenn Ihnen die Akademie zu Ihrem heutigen Ehrentage dankbare und herzliche Glückwünsche sagt, so darf sie dabei etwas Selbstzufriedenheit empfinden, denn es ist nicht ganz ohne ihr Zutun geschehen, daß Sie vor nunmehr 28 Jahren aus Wien hierhergezogen sind. Der Entschluß wird Ihnen nicht leicht geworden sein: aber wir vertrauen, daß Sie ihn niemals bereut haben. Sie verzichteten damit auf das akademische Lehramt, ohne das man sich den deutschen Gelehrten nur schwer denkt, und übernahmen eine besonders wichtige Verwaltungsstelle, von der Sie dann an die Spitze des deutschen archäologischen Institutes getreten sind und so die organisierte archäologische Arbeit Deutschlands in Italien und Griechenland, seit kurzem dank Ihrer unermüdlichen Energie auch in dem einst der römischen Cultur unterworfenen Teile unseres Vaterlandes geleitet haben. Wir alle wissen, daß eine solche Stellung den rechten Dank gemeiniglich erst von der Zukunft erwarten kann. Gewiß hat Sie vor allem das Pflichtgefühl geleitet, das den Mann zwingt eine Arbeit zu übernehmen, nicht weil er sie gern tut, sondern weil sie getan werden muß. Aber doch nicht allein das Pflichtgefühl, sondern auch die richtige Einsicht, daß der Betrieb Ihrer Wissenschaft mit Notwendigkeit zu gutem Teile von der Universität losgelöst bleiben muß, und daß es eine Hauptaufgabe unserer Zeit ist, diesen neuen Betrieb zu organisieren. Endlich werden Sie doch auch das berechtigte Gefühl gehabt haben, daß die Eigenart Ihres Wesens in diese Richtung wies.

An der Universität, die Ihnen vor 50 Jahren den Doctorhut verlieh, ist das Gedächtnis an den lebensfrohen rüstigen reisigen Studenten und Privatdocenten lebendig: rüstig und reisig empfangen Sie heute das erneuerte Diplom, und die Jugend, die das Glück hat, mit Ihnen im Sonnenbrande zu der Athena von Pergamon emporzuklimmen oder auf hurtigen mysischen Pferdchen über das Kaystrische Gefilde zu galoppieren, fühlt sich noch immer von Ihrer Bedürfnislosigkeit und Ausdauer beschämt. So sind Sie einst aus eigenem Antriebe hinaus-

gezogen und haben die Erforschung des geschichtlichen Bodens in der richtigen Weise begonnen. Wahre Entdeckerfahrten waren es, die Sie auf die Inseln des thrakischen Meeres und das liebliche Lesbos führten. In dem buschigen Bergtale Samothrakes, das die Schatten geheimer Gottesdienste umwehen, erkannten Sie mit sicherem Blick eine Stätte, wo der Spaten nur angesetzt zu werden brauchte, um einen reichen Schatz geschichtlicher Belehrung zu heben, und das Glück war gerecht genug, Ihnen selbst die Einleitung der Ausgrabung und die ersten schönen Entdeckungen zu gewähren. Die Fortsetzung gaben Sie mit Ihrer Übersiedlung nach Berlin auf; aber Sie wußten, daß Sie nur Samothrake gegen Pergamon eintauschten, dessen Aufdeckung nun Ihr Lebenswerk geworden ist, ein Werk, lohnend und dankbar in Gegenwart und Zukunft. Allein nur darum ist es das, weil Sie sich nicht mit dem Zufallsfunde prächtiger Museumsstücke begnügten, sondern unbeirrt das Ziel verfolgten, das allein solchen Ausgrabungen den Charakter der Wissenschaftlichkeit gibt, die Erschließung aller Zeugnisse, die der Boden abgeben kann, und die geschichtliche Verwertung aller Zeugnisse, woher immer sie stammen, zu dem Vollbilde des vergangenen Lebens. Eine solche Aufgabe läßt sich nicht in der Studierstube lösen; auf dem Boden, den der Spaten durchwühlt, aber ebensowenig. Sie ist nicht eine Aufgabe für einen Einzelnen: Teilung der Arbeit ist notwendig, Teilung unter viele; aber nicht Zersplitterung, sondern Zusammenarbeit tut Not. Und wie die Leitung einheitlich sein muß, so kann nur ein Blick, der das Viele beherrschend überschaut, die letzten wahrhaft geschichtlichen, wahrhaft wissenschaftlichen Folgerungen ziehen. Hundert Hände regen sich um tausend Einzelheiten: das Ganze wird immer nur aus einem Geiste geboren. Die Arbeit am Einzelnen ist unendlich; Sie werden ihrer niemals müde werden, aber was wir Ihnen heute vor allem als besten Wunsch aussprechen, ist, daß die Befreiung von der Bürde des Amtes Ihnen Kraft und Lust gewähre, Ihr Gesamtbild Pergamons zu vollenden.

Diese große Arbeit an Pergamon und pro Pergamo steht mit Ihrem Wirken in der Akademie in naher Beziehung; aber was man so specifisch akademische Arbeit nennt oder nannte, ist sie doch noch nicht. Auch die Sammlung der attischen Grabreliefs ist es noch nicht, die Sie schon in Wien begonnen hatten und deren Vollendung Sie nun glücklich genug sind absehen zu können: ein Corpus, das fertig wird, ist wahrlich eine Seltenheit. Aber Sie haben auch das stille zusammenfassende Denken geübt, neben der geschichtlichen Betrachtung des Kunstwerkes jene noch höhere, die der Grieche wenigstens philosophisch nennt. Des sind kleine, aber köstliche Abhandlungen in den Schriften der Wiener Akademie und in den unseren Zeuge. So etwas

ist nicht aus dem Momente geboren noch auf den Tag berechnet: es tönt nicht laut, aber es gibt den Ton an, einerlei, wann er aufgenommen wird. Nur eins zu nennen: so rege die Forschung sich um den Stil der vorgriechischen und der ältesten griechischen Kunst abmüht, so großartig die Erfolge sind: Sie dürfen sich sagen und wir dürfen rühmen, daß die Grundlinien für das Verständnis des geometrischen Stiles und seiner Bedeutung nicht nur für die Geschichte der ältesten Kunst, sondern für das Wesen der griechischen Kunst und der griechischen Art überhaupt mit sicherer Hand von Ihnen gezogen sind.

So lassen Sie uns vertrauensvoll hoffen, daß der heutige Tag eine neue und reiche Schaffensperiode stiller zusammenfassender Arbeit für Sie einleitet: und wenn Sie dabei müde werden, dann ziehen Sie wieder hinauf in Ihr Pergamon: Athena, die Siegesspenderin, hat es Ihnen gedankt: Asklepios, der Ihrer harrt, wird nicht minder dankbar sein.

Die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 26. October.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1905.
XL.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

26. October. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Munk macht eine weitere Mittheilung über die Functionen des Kleinhirns.

Die Mittheilung behandelt die Zwangsbewegungen der Thiere infolge von Verletzungen des Kleinhirns, und weist ihre engen Beziehungen nach zu den anderen Abnormitäten, die nach jenen Verletzungen auftreten.

2. Hr. Koenigsberger, corr. Mitglied, übersendet eine nach hinterlassenen Papieren von H. v. Helmholtz bearbeitete Abhandlung »Über die physikalische Bedeutung des Princips der kleinsten Wirkung«.

Die Arbeit ist eine zusammenfassende Darstellung einiger kurzen Notizen, die sich im wissenschaftlichen Nachlasse von Helmholtz gefunden, und ursprünglich einen besondern Paragraphen in dessen berühmter grossen, ebenso betitelten Arbeit bilden sollten. Das hier behandelte Problem, welches identisch ist mit der Aufstellung der nothwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Existenz des kinetischen Potentials erster Ordnung mit einer unabhängigen Variabeln — eine Frage, welche für kinetische Potentiale beliebiger Ordnung mit einer unbeschränkten Anzahl unabhängiger und abhängiger Variabeln mit Hülfe der Variationsrechnung in letzter Zeit endgültig beantwortet ist — löst Helmholtz für drei abhängige Parameter mit Hülfe bekannter Sätze der Potentialtheorie, und dehnt, um die Frage für kinetische Potentiale erster Ordnung mit einer beliebigen Anzahl abhängiger Variabeln zu beantworten, mit Hülfe des erweiterten Green'schen Theorems jene Sätze auf den mehrdimensionalen Raum aus. Die unverstanden gebliebene Andeutung S. 237 seiner grossen Abhandlung (wissenschaftliche Abh. B. III) findet hierdurch ihre Erledigung.

3. Hr. Waldeyer berichtet über Versuche des Hrn. Heger jun. (Brüssel) betreffend die Functionen des Omentum majus.

Dieselben ergeben wichtige Beziehungen zur Resorption.

4. Derselbe legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Oskar Schultze in Würzburg vor: »Über die Frage nach dem Einfluss des Lichtes auf die Entwicklung und Pigmentirung der Amphibieneier und Amphibienlarven.« (Ersch. später.)

5. Derselbe legte ferner eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr.

Karl Peter in Greifswald vor: Über individuelle Variationen in der thierischen Entwicklung.

In der Wärme gezüchtete und schnell sich entwickelnde *Gastrulae* von *Sphaerechinus* zeigen grössere Schwankungen in der Zahl der primären Mesenchymzellen, als solche *Gastrulae*, die in kaltem Wasser sich langsam entwickeln.

Die betreffenden Untersuchungen zu den Mittheilungen 4 und 5 sind mit Unterstützung der Akademie ausgeführt worden.

Über die physikalische Bedeutung des Princips der kleinsten Wirkung.

Von H. von Helmholtz,
aus dessen hinterlassenen Papieren bearbeitet von Leo Koenigsberger.

Helmholtz hat in seiner Arbeit »Über die physikalische Bedeutung des Princips der kleinsten Wirkung«[1] für bewegte Systeme, welche dem Minimalsatz der kinetischen Energie unterliegen, Beziehungen aufgestellt, welche sich unmittelbar aus den von Lagrange für die Kräfte entwickelten Ausdrücken

$$(1) \qquad P_a = -\frac{\partial H}{\partial p_a} + \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial q_a}$$

ergaben, wobei diese nicht bloss, wie in den ruhenden Systemen, als Functionen der Coordinaten p_a, sondern auch als solche der Geschwindigkeiten q_a und der Beschleunigungen $q'_a = \frac{dq_a}{dt}$ aufzufassen sind. Er fand für dieselben, in den Bezeichnungen jener Arbeit, die auch im Folgenden beibehalten werden sollen, die identisch zu erfüllenden Gleichungen

$$(2) \qquad \frac{\partial P_a}{dq'_b} = \frac{\partial P_b}{\partial q'_a}$$

$$(3) \qquad \frac{\partial P_a}{\partial q_b} + \frac{\partial P_b}{\partial q_a} = 2\frac{d}{dt}\frac{\partial P_a}{\partial q'_a}$$

$$(4) \qquad \frac{\partial P_a}{\partial p_b} - \frac{\partial P_b}{\partial p_a} = \frac{1}{2}\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial P_a}{\partial q_b} - \frac{\partial P_b}{\partial q_a}\right)$$

$$(5) \qquad \frac{\partial^2 P_a}{\partial q'_b \partial q'_c} = 0,$$

von denen die letztere aussagt, dass die P_a lineare Functionen der q'_a sind. Er fügt hinzu, dass diese Bedingungen auch genügend seien, um nachzuweisen, dass ein kinetisches Potential existirt, dass also,

[1] Journal für Mathematik Bd. 100; Wissenschaftliche Abhandlungen Bd. III, CXX.

wenn jene identisch erfüllt sind, die Kräfte P_a in der von LAGRANGE angegebenen Form durch die Differentialquotienten desselben ausgedrückt werden können, oder dass diese Beziehungen eine vollständige Charakterisirung derjenigen Bewegungen enthalten, welche dem Princip der kleinsten Wirkung unterliegen.

»Der Beweis für diesen Satz lässt sich mit den bis jetzt vorbereiteten Hülfsmitteln der Analysis für den Fall, dass nicht mehr als drei Coordinaten p_a vorkommen, unmittelbar geben. Dazu werden aber Sätze aus der Theorie der Potentialfunctionen im Raume von drei Dimensionen gebraucht. Will man auf mehr Coordinaten p_a übergehen, so braucht man die entsprechenden Sätze für eine grössere Anzahl von Coordinaten. Dieselben lassen sich bilden, so weit sie für unseren Beweis nöthig sind. Da dies aber eine Sache von selbständigem Interesse ist, so schien es mir nicht passend, sie hier nur nebensächlich abzuthun, und ich ziehe deshalb vor, den genannten Beweis bei einer anderen Gelegenheit zu geben.«[1]

In meinen ersten Untersuchungen über die Principien der Mechanik hatte ich die von HELMHOLTZ aufgestellten Beziehungen (2)—(5) auf den Fall eines kinetischen Potentials beliebig hoher Ordnung ausgedehnt, welches also nicht nur von den Coordinaten und den Geschwindigkeiten, sondern von den Ableitungen beliebiger Ordnung der Coordinaten abhängt, und die Bedingungen aufgestellt für die durch die erweiterten LAGRANGE'schen Ausdrücke gegebenen Kräfte höherer Ordnung als Functionen der Coordinaten und deren Ableitungen. Den Beweis, dass diese Bedingungen auch die hinreichenden sind, hatte ich dort zunächst für den einfachsten Fall eines kinetischen Potentials erster Ordnung mit zwei abhängigen Variabeln gegeben, der bald darauf von ADOLPH MAYER auf den Fall des kinetischen Potentials erster Ordnung mit beliebig vielen Parametern, und von A. HIRSCH und C. BOEHM auf kinetische Potentiale beliebig hoher Ordnung mit einer unabhängigen Variabeln ausgedehnt wurde. Die Aufstellung der von einander unabhängigen nothwendigen und hinreichenden Bedingungen für die Existenz eines kinetischen Potentials beliebig hoher Ordnung mit einer unbeschränkten Anzahl unabhängiger und abhängiger Variabeln habe ich in der letzten Zeit auf Grund analytischer Untersuchungen über die identischen Lösungen der Hauptgleichungen der Variation einfacher und mehrfacher Integrale endgültig erledigt.

Der Beweis des von HELMHOLTZ für die kinetischen Potentiale erster Ordnung behaupteten Satzes, welcher den Eingang zu der Inangriffnahme des grossen, bis an sein Lebensende von ihm verfolgten Problemes

[1] Wissenschaftliche Abhandlungen Bd. III, S. 237.

bildete, alle physikalischen Erscheinungen dem Princip der kleinsten Wirkung einzuordnen, ist somit für den allgemeinsten Fall der erweiterten Mechanik erbracht, aber aus all diesen hierauf bezüglichen Untersuchungen liess sich nicht erkennen, wie Helmholtz seiner Behauptung nach diesen Satz für kinetische Potentiale erster Ordnung mit drei Parametern mit Hülfe der Potentialfunction von drei Variabeln erwiesen, und worauf seine Bemerkung beruhte, dass sich mit Hülfe der Ausdehnung der Theorie des Potentials auf einen Raum von mehr als drei Dimensionen die Gültigkeit des von ihm ausgesprochenen Satzes für kinetische Potentiale erster Ordnung mit einer beliebigen Anzahl von Parametern nachweisen liesse.

Im Nachlasse von Helmholtz findet sich nun eine Aufzeichnung, welche ursprünglich als § 5 der oben angeführten Arbeit bezeichnet war und die Überschrift »Umkehr des Problems« trug, die aber wegen der Schwierigkeiten, welche sich der analytischen Durchführung und Darstellung entgegenstellten, ein Bruchstück geblieben ist. Der Beweis für drei Variable ist jedoch mit Hülfe bekannter Eigenschaften der gewöhnlichen Potentialfunction im Allgemeinen streng durchgeführt und von grossem Interesse. Ich werde mir erlauben, im Folgenden, den Überlegungen von Helmholtz genau nachgehend, dessen Beweis mit einigen Änderungen in der Form und dem Gange desselben zu construiren und schliesslich noch an der Hand jener Notiz in Kürze auf die von Helmholtz erwähnte Ausdehnung der Potentialtheorie auf einen mehrdimensionalen Raum näher eingehen. Ich habe es vorgezogen, statt einer wörtlichen Wiedergabe der Aufzeichnung eine Bearbeitung des nicht ganz leicht verständlichen Bruchstückes zu geben, um die Helmholtz'sche Untersuchungsmethode klarer in's Licht zu stellen, hebe aber ausdrücklich hervor, dass alles Wesentliche in der nachfolgenden Darstellung Helmholtz angehört.

Setzt man der Beziehung (5) gemäss

$$(6) \qquad P_a = \sum_c A_{ac} q'_c + B_a ,$$

worin A_{ac} und B_a nur Functionen der p und q sind, so folgt aus (2)

$$(7) \qquad A_{ab} = A_{ba} ,$$

und somit durch Substitution der Werthe für P_a aus (6) in (3)

$$(8) \qquad \frac{\partial B_a}{\partial q_b} + \frac{\partial B_b}{\partial q_a} + \sum_c q'_c \left(\frac{\partial A_{ac}}{\partial q_b} + \frac{\partial A_{bc}}{\partial q_a} \right) = 2 \frac{dA_{ba}}{dt}$$

$$= 2 \sum_c \frac{\partial A_{ab}}{\partial p_c} q_c + 2 \sum_c \frac{\partial A_{ab}}{\partial q_c} q'_c ,$$

woraus sich, da die Gleichung eine identische ist,

$$(9)\qquad \frac{\partial A_{ac}}{\partial q_b} + \frac{\partial A_{bc}}{\partial q_a} - 2\frac{\partial A_{ab}}{\partial q_c} = 0,$$

$$(10)\qquad \frac{\partial B_a}{\partial q_b} + \frac{\partial B_b}{\partial q_a} = 2\sum_c \frac{\partial A_{ab}}{\partial p_c} q_c$$

ergiebt.

Durch Vertauschung von b mit c folgt ferner aus (9)

$$(11)\qquad \frac{\partial A_{ab}}{\partial q_c} + \frac{\partial A_{bc}}{\partial q_a} - 2\frac{\partial A_{ac}}{\partial q_b} = 0$$

und durch Subtraction von (9) und (11)

$$(12)\qquad \frac{\partial A_{ac}}{\partial q_b} = \frac{\partial A_{ab}}{\partial q_c},$$

so dass

$$\sum_c A_{ac} dq_c = d\phi_a$$

gesetzt werden kann, worin ϕ_a eine Function der q und p ist, die in bekannter Weise aus

$$(13)\qquad \frac{\partial \phi_a}{\partial q_b} = A_{ab} = A_{ba} = \frac{\partial \phi_b}{\partial q_a}$$

gefunden werden kann.

Aus (13) folgt aber weiter, dass auch

$$\sum_c \phi_c dq_c = dH_1$$

ein vollständiges Differential ist, worin

$$\frac{\partial H_1}{\partial q_a} = \phi_a,$$

also

$$(14)\qquad \frac{\partial^2 H_1}{\partial q_a \partial q_b} = \frac{\partial \phi_a}{\partial q_b} = A_{ab}$$

ist, woraus ersichtlich, dass die Gleichung (9) identisch erfüllt ist, während (10) nach (14) in

$$(15)\qquad \frac{\partial B_a}{\partial q_b} + \frac{\partial B_b}{\partial q_a} = 2\sum_c \frac{\partial^3 H_1}{\partial q_a \partial q_b \partial p_c} q_c$$

übergeht. Setzt man nun

$$(16)\qquad C_a = B_a - \sum_c \frac{\partial^2 H_1}{\partial q_a \partial p_c} q_c,$$

so lässt sich die Gleichung (15) in

$$\frac{\partial C_a}{\partial q_b} + \frac{\partial C_b}{\partial q_a} + \frac{\partial^2 H_1}{\partial p_a \partial q_b} + \frac{\partial^2 H_1}{\partial q_a \partial p_b} = 0$$

oder

$$(17) \qquad \frac{\partial}{\partial q_b}\left[C_a + \frac{\partial H_1}{\partial p_a}\right] + \frac{\partial}{\partial q_a}\left[C_b + \frac{\partial H_1}{\partial p_b}\right] = 0$$

transformiren, und da nach (6) und (14)

$$P_a = B_a + \sum_c \frac{\partial^2 H_1}{\partial q_a \partial q_c} q_c' = B_a + \frac{d}{dt}\frac{\partial H_1}{\partial q_a} - \sum_c \frac{\partial^2 H_1}{\partial q_a \partial p_c} q_c$$

ist, so wird sich nach (16)

$$(18) \qquad P_a = C_a + \frac{d}{dt}\frac{\partial H_1}{\partial q_a}$$

ergeben, worin die C_a Functionen der p_a und q_a sind, die vermöge der Gleichungen (4) bestimmt werden können. Setzt man nämlich in diese die durch (18) gegebenen Werthe der P ein, so folgt

$$\frac{\partial C_a}{\partial p_b} - \frac{\partial C_b}{\partial p_a} + \frac{\partial}{\partial p_b}\frac{d}{dt}\frac{\partial H_1}{\partial q_a} - \frac{\partial}{\partial p_a}\frac{d}{dt}\frac{\partial H_1}{\partial q_b}$$
$$= \frac{1}{2}\frac{d}{dt}\left\{\frac{\partial C_a}{\partial q_b} + \frac{\partial}{\partial q_b}\frac{d}{dt}\frac{\partial H_1}{\partial q_a}\right\} - \frac{1}{2}\frac{d}{dt}\left\{\frac{\partial C_b}{\partial q_a} + \frac{\partial}{\partial q_a}\frac{d}{dt}\frac{\partial H_1}{\partial q_b}\right\}$$

oder nach bekannten Differentiationsbeziehungen

$$(19) \qquad \frac{\partial C_a}{\partial p_b} - \frac{\partial C_b}{\partial p_a} + \frac{1}{2}\frac{d}{dt}\left[\frac{\partial}{\partial q_a}\left(C_b + \frac{\partial H_1}{\partial p_b}\right) - \frac{\partial}{\partial q_b}\left(C_a + \frac{\partial H_1}{\partial p_a}\right)\right] = 0.$$

Da diese Gleichung aber wiederum eine identische sein muss, so werden die Coefficienten von q_c' verschwinden, und daher, da die C die Ableitungen der q nicht enthalten,

$$\frac{\partial}{\partial q_c}\left[\frac{\partial}{\partial q_a}\left(C_b + \frac{\partial H_1}{\partial p_b}\right) - \frac{\partial}{\partial q_b}\left(C_a + \frac{\partial H_1}{\partial p_a}\right)\right] = 0,$$

und wenn

$$(20) \qquad \frac{\partial}{\partial q_a}\left(C_b + \frac{\partial H_1}{\partial p_b}\right) - \frac{\partial}{\partial q_b}\left(C_a + \frac{\partial H_1}{\partial p_a}\right) = f_{ab}$$

gesetzt wird, f_{ab} von den q unabhängig, also eine reine Function der p sein, welche nach (20) den Bedingungen genügt

$$f_{ab} = -f_{ba}, \quad f_{aa} = 0,$$

und nach (19) die Beziehung liefert

$$(21) \qquad \frac{\partial C_a}{\partial p_b} - \frac{\partial C_b}{\partial p_a} = -\frac{1}{2}\frac{df_{ab}}{dt} = -\frac{1}{2}\sum_c \frac{\partial f_{ab}}{\partial p_c} q_c.$$

Da aber aus (17) und (20)

$$\frac{\partial}{\partial q_a}\left(C_b + \frac{\partial H_1}{\partial p_b}\right) = \frac{1}{2} f_{ab}\,, \quad \frac{\partial}{\partial q_b}\left(C_a + \frac{\partial H_1}{\partial p_a}\right) = \frac{1}{2} f_{ba}$$

folgt, so wird sich

$$(22) \qquad C_a + \frac{\partial H_1}{\partial p_a} = \frac{1}{2}\sum_c f_{ca} q_c + \psi_a$$

ergeben, worin die ψ sowie die f wieder nur von den p abhängen, und sonach aus

$$\frac{\partial C_a}{\partial p_b} + \frac{\partial^2 H_1}{\partial p_a \partial p_b} = \frac{1}{2}\sum_c \frac{\partial f_{ca}}{\partial p_b} q_c + \frac{\partial \psi_a}{\partial p_b}\,, \quad \frac{\partial C_b}{\partial p_a} + \frac{\partial^2 H_1}{\partial p_b \partial p_a} = \frac{1}{2}\sum_c \frac{\partial f_{cb}}{\partial p_a} q_c + \frac{\partial \psi_b}{\partial p_a}$$

durch Subtraction die Beziehung

$$\frac{\partial C_a}{\partial p_b} - \frac{\partial C_b}{\partial p_a} = \frac{1}{2}\sum_c \frac{\partial f_{ca}}{\partial p_b} q_c - \frac{1}{2}\sum_c \frac{\partial f_{cb}}{\partial p_a} q_c + \frac{\partial \psi_a}{\partial p_b} - \frac{\partial \psi_b}{\partial p_a}\,,$$

welche vermöge (21) in

$$\frac{\partial \psi_a}{\partial p_b} - \frac{\partial \psi_b}{\partial p_a} = \frac{1}{2}\sum_c q_c \left\{\frac{\partial f_{ba}}{\partial p_c} + \frac{\partial f_{cb}}{\partial p_a} + \frac{\partial f_{ac}}{\partial p_b}\right\}$$

übergeht, die endlich, da die f und ψ die q nicht enthalten, in die beiden wesentlichen Beziehungen zerfällt

$$(23) \qquad \frac{\partial \psi_a}{\partial p_b} = \frac{\partial \psi_b}{\partial p_a}\,,$$

$$(24) \qquad \frac{\partial f_{ab}}{\partial p_c} + \frac{\partial f_{bc}}{\partial p_a} + \frac{\partial f_{ca}}{\partial f_b} = 0\,.$$

Da nun den Gleichungen (23) gemäss

$$\sum_c \psi_c dp_c = dh$$

ein vollständiges Differential, also $\frac{\partial h}{\partial p_a} = \psi_a$ ist, so wird die Gleichung (18) nach (22) in

$$P_a = \frac{1}{2}\sum_c f_{ca} q_c + \frac{\partial h}{\partial p_a} - \frac{\partial H_1}{\partial p_a} + \frac{d}{dt}\frac{\partial H_1}{\partial q_a}$$

oder, da h nicht von den q abhängt, in

$$(25) \qquad P_a = -\frac{\partial}{\partial p_a}[H_1 - h] + \frac{d}{dt}\frac{\partial}{\partial q_a}[H_1 - h] + \frac{1}{2}\sum_c f_{ca} q_c$$

übergehen.

Nehmen wir nun an, dass aus den Gleichungen (24), wie in der That nachgewiesen werden soll, gefolgert werden könne, daß sich die Functionen f_{ab} in der Form darstellen lassen müssen

$$(26)\qquad f_{ab} = \frac{\partial k_a}{\partial p_b} - \frac{\partial k_b}{\partial p_a},$$

worin die k nur von den p abhängen, so wird, da

$$\frac{dk_a}{dt} = \sum_c \frac{\partial k_a}{\partial p_c} q_c$$

ist, die Gleichung (25) die Form annehmen

$$P_a = -\frac{\partial}{\partial p_a}\left[H_1 - h - \tfrac{1}{2}\sum_c k_c q_c\right] + \frac{d}{dt}\frac{\partial}{\partial q_a}\left[H_1 - h - \tfrac{1}{2}\sum_c k_c q_c\right],$$

und wenn

$$H_1 - h - \tfrac{1}{2}\sum_c k_c q_c = H$$

gesetzt wird, P_a die Lagrange'sche Normalform besitzen

$$(27)\qquad P_a = -\frac{\partial H}{\partial p_a} + \frac{d}{dt}\frac{\partial H}{\partial q_a},$$

in welcher H das kinetische Potential erster Ordnung bedeutet.

Es ist somit, um in jetzt geläufiger Ausdrucksweise zu reden, nachgewiesen,

dass die für die Existenz eines kinetischen Potentials erster Ordnung nothwendigen Bedingungen auch die hinreichenden sind, wenn gezeigt werden kann, dass, wenn die Functionen f_{ab} von $p_1, p_2, \ldots p_n$ den Bedingungen unterworfen sind

$$\frac{\partial f_{ab}}{\partial p_c} + \frac{\partial f_{bc}}{\partial p_a} + \frac{\partial f_{ca}}{\partial p_b} = 0, \quad f_{ab} = -f_{ba}, \quad f_{aa} = 0,$$

diese Functionen sich stets in der Form darstellen lassen werden

$$f_{ab} = \frac{\partial k_a}{\partial p_b} - \frac{\partial k_b}{\partial p_a},$$

worin die Functionen k ebenfalls nur von den Parametern p abhängen.

»Dabei wird im Allgemeinen das Gebiet der Werthe von p_a durch die Form der Functionen P_a, welche als gegeben betrachtet werden, eingeschränkt sein, da nur Werthegruppen der p_a vorkommen können, welche die P_a reell und endlich machen; sollten jedoch alle oder mehrere unendlich werden können, so wird man sich darauf be-

schränken müssen, die Darstellbarkeit der Functionen f_{ab} in der verlangten Form für ein zwar beliebig ausgedehntes, übrigens aber immer noch als endlich betrachtetes Gebiet zu erweisen, in welchem die positiven Werthe der $(p_a)^2$ innerhalb einer gewissen, durch eine Gleichung festzusetzenden Grenze bleiben, die aber bis zu beliebig hohen endlichen Werthen der $(p_a)^2$ hinausgerückt werden kann.«

Es soll nun dieser Hülfssatz zunächst für drei Parameter bewiesen oder, wenn wir dieselben mit x, y, z, die von ihnen abhängigen Functionen f_{12}, f_{23}, f_{31} mit u, v, w bezeichnen, gezeigt werden, dass, wenn die nur von den Coordinaten x, y, z abhängigen Functionen u, v, w für alle vorkommenden Werthe derselben endlich sind — was unter der Voraussetzung der Endlichkeit der P_a im obigen Problem der Fall ist — und in dem vorgeschriebenen Gebiete der Gleichung

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=0 \tag{28}$$

identisch genügen, dieselben in der Form dargestellt werden können

$$\left\{\begin{aligned} u &= \frac{\partial M}{\partial z}-\frac{\partial N}{\partial y} \\ v &= \frac{\partial N}{\partial x}-\frac{\partial L}{\partial z}, \\ w &= \frac{\partial L}{\partial y}-\frac{\partial M}{\partial x} \end{aligned}\right. \tag{29}$$

wenn L, M, N unmittelbar darstellbare Functionen von x, y, z bedeuten. Dass, wenn drei Functionen u, v, w in der Form (29) dargestellt werden können, diese umgekehrt den Gleichungen (28) identisch genügen werden, geht, wie ersichtlich, aus den Beziehungen

$$\frac{\partial u}{\partial x}=\frac{\partial^2 M}{\partial x\partial z}-\frac{\partial^2 N}{\partial y\partial x}, \quad \frac{\partial v}{\partial y}=\frac{\partial^2 N}{\partial x\partial y}-\frac{\partial^2 L}{\partial z\partial y}, \quad \frac{\partial w}{\partial z}=\frac{\partial^2 L}{\partial y\partial z}-\frac{\partial^2 M}{\partial x\partial z}$$

hervor.

Die Aufgabe, die drei Functionen L, M, N wirklich zu bestimmen, welche den Gleichungen (29) Genüge leisten, ist, wie auch Helmholtz in seiner Aufzeichnung bemerkt, im Princip bereits von Lipschitz in dessen Arbeit »Beitrag zur Theorie der linearen partiellen Differentialgleichungen«[1] durch die Lösung der Aufgabe erledigt, vier Functionen $P, P_{23}, P_{31}, P_{12}$ zu finden, die den vier Gleichungen

[1] Crelle's Journal B. 69.

$$u = \frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial P_{12}}{\partial y} - \frac{\partial P_{31}}{\partial z}$$

$$v = -\frac{\partial P_{12}}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial y} + \frac{\partial P_{23}}{\partial z}$$

$$w = \frac{\partial P_{31}}{\partial x} - \frac{\partial P_{23}}{\partial y} + \frac{\partial P}{\partial z}$$

$$g = \frac{\partial P_{23}}{\partial x} + \frac{\partial P_{31}}{\partial y} + \frac{\partial P_{12}}{\partial z}$$

genügen, wenn x, y, z die rechtwinkligen Coordinaten eines Raumpunktes bedeuten, und u, v, w, g gegebene, innerhalb eines gewissen endlichen Raumes T eindeutige, endliche und stetige Functionen des Ortes sind.

Um nämlich die Darstellung dreier Functionen u_i, v_i, w_i zu finden, welche innerhalb eines endlichen begrenzten Raumes S_i mit den Coordinaten x_i, y_i, z_i die der Beziehung (28) entsprechende Gleichung

(30) $$\frac{\partial u_i}{\partial x_i} + \frac{\partial v_i}{\partial y_i} + \frac{\partial w_i}{\partial z_i} = 0$$

identisch befriedigen, braucht man offenbar nur drei Potentialfunctionen U, V, W zu bilden für die im Innern von S_i liegenden Dichtigkeiten u_i, v_i, w_i, so dass im Innern dieses Raumes

(31) $$\Delta U_i = -4\pi u_i, \quad \Delta V_i = -4\pi v_i, \quad \Delta W_i = -4\pi w_i$$

ist. Bestimmt man nämlich sodann drei Functionen L, M, N durch die Gleichungen

(32) $$4\pi L = \frac{\partial V}{\partial z} - \frac{\partial W}{\partial y}, \quad 4\pi M = \frac{\partial W}{\partial x} - \frac{\partial U}{\partial z}, \quad 4\pi N = \frac{\partial U}{\partial y} - \frac{\partial V}{\partial x}$$

und setzt

(33) $$u = \frac{\partial M}{\partial z} - \frac{\partial N}{\partial y}, \quad v = \frac{\partial N}{\partial x} - \frac{\partial L}{\partial z}, \quad w = \frac{\partial L}{\partial y} - \frac{\partial M}{\partial x},$$

so sind einerseits, wie für (29) gezeigt worden, u, v, w Funktionen, welche im ganzen unendlichen Raume der Gleichung (28) identisch genügen, andererseits lässt sich zeigen, dass sie innerhalb des Raumes S_i mit den gegebenen Functionen u_i, v_i, w_i, welche die Gleichung (30) identisch befriedigen, zusammenfallen. Setzt man nämlich

$$r^2 = (x - x_i)^2 + (y - y_i)^2 + (z - z_i)^2,$$

so wird vermöge der Definition

$$U = \int \frac{u_i}{r} dS_i$$

sein, und daher

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \int u_i \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{r}\right) dS_i = -\int u_i^{(g)} \frac{\cos\alpha}{r} d\omega + \int \frac{1}{r} \frac{\partial u_i}{\partial x_i} dS_i$$

und ebenso

$$\frac{\partial V}{\partial y} = -\int v_i^{(g)} \frac{\cos\beta}{r} d\omega + \int \frac{1}{r} \frac{\partial v_i}{\partial y_i} dS_i$$

$$\frac{\partial W}{\partial z} = -\int w_i^{(g)} \frac{\cos\gamma}{r} d\omega + \int \frac{1}{r} \frac{\partial w_i}{\partial z_i} dS_i,$$

wenn $d\omega$ das Element der den Raum S_i begrenzenden Fläche, α, β, γ die Winkel, welche die nach aussen gerichtete Normale mit den drei Coordinatenaxen bildet, und $u_i^{(g)}$, $v_i^{(g)}$, $w_i^{(g)}$ die Werthe von u_i, v_i, w_i an der Grenzfläche bedeuten. Da aber nach (30)

$$(34) \quad \int\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_i} + \frac{\partial v_i}{\partial y_i} + \frac{\partial w_i}{\partial z_i}\right) dS_i = -\int (u_i^{(g)} \cos\alpha + v_i^{(g)} \cos\beta + w_i^{(g)} \cos\gamma)\, d\omega = 0$$

ist, so folgt aus den vorstehenden Gleichungen die im ganzen Raume identische Beziehung

$$(35) \qquad \frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} + \frac{\partial W}{\partial z} = 0,$$

und somit aus (33) und (35)

$$-4\pi u = -\frac{\partial^2 W}{\partial x \partial z} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2}$$

oder

$$\Delta U = -4\pi u, \quad \Delta V = -4\pi v, \quad \Delta W = -4\pi w,$$

und daher für alle Punkte im Innern des Raumes S_i nach (31)

$$u = u_i, \quad v = v_i, \quad w = w_i.$$

Wir finden somit, dass, wenn drei endliche, einwertige und stetige Functionen u_i, v_i, w_i innerhalb des endlichen begrenzten Raumes S_i der Gleichung (30) identisch genügen, diese sich durch die für den ganzen Raum definirten Potentiale für die im Innern von S_i liegenden Dichtigkeiten u_i, v_i, w_i, und mit Hülfe dieser durch die für den ganzen Raum definirten Functionen L, M, N in der durch die Gleichungen (33) gegebenen Form ausdrücken lassen, wenn x, y, z durch x_i, y_i, z_i ersetzt werden. Die für den ganzen Raum geltenden Formen (33), welche für S_i in u_i, v_i, w_i übergehen, genügen auch, wie oben gezeigt worden, im ganzen Raume der Gleichung

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=0$$

identisch.

Diesen aus den Principien von Lipschitz leicht herleitbaren Weg für die Lösung der Aufgabe schlägt nun Helmholtz nicht ein, sondern liefert ebenfalls mit Hülfe der Potentialtheorie »die Lösung in etwas anderer Form, die sich nachher Schritt für Schritt verallgemeinern lässt«, nachdem er den Green'schen Satz auf den mehrdimensionalen Raum ausgedehnt hat.

Bezeichnet man die Grenzfläche des Raumes S_i, innerhalb dessen für die Functionen u_i, v_i, w_i die identische Beziehung

$$\frac{\partial u_i}{\partial x_i}+\frac{\partial v_i}{\partial y_i}+\frac{\partial w_i}{\partial z_i}=0 \tag{36}$$

besteht, mit g und die Oberfläche einer um den Nullpunkt gelegten Kugel mit unendlich grossem Radius mit k, so dass der ganze äussere Raum durch g und k begrenzt ist, so kann man bekanntlich, wenn x_a, y_a, z_a die Coordinaten dieses äusseren Raumes bezeichnen, eine der Differentialgleichung

$$\frac{\partial^2\phi}{\partial x_a^2}+\frac{\partial^2\phi}{\partial y_a^2}+\frac{\partial^2\phi}{\partial z_a^2}=0 \tag{37}$$

im äussern Raume genügende Function ϕ bestimmen, für welche die auf den Grenzflächen g und k gegebenen Werthe von $\frac{\partial\phi}{\partial N_a}$ der Bedingung unterworfen sind

$$\int\frac{\partial\phi}{\partial N_a}\,d\omega=0, \tag{38}$$

worin N_a die nach aussen gerichtete Normale der aus g und k gebildeten Begrenzung des Raumes S_a, $d\omega$ das Oberflächenelement der Begrenzung bedeutet, und das Integral über die gesammte Oberfläche auszudehnen ist.

Helmholtz denkt sich nun eine Function ϕ der Art, dass $\frac{\partial\phi}{\partial N_a}$ an der Begrenzung g durch den Ausdruck gegeben ist

$$\frac{\partial\phi}{\partial N_a}=u_i^{(g)}\cos\alpha+v_i^{(g)}\cos\beta+w_i^{(g)}\cos\gamma, \tag{39}$$

so dass zunächst nach (34) über diese Begrenzung g genommen

$$\int\frac{\partial\phi}{\partial N_a}\,d\omega=0 \tag{40}$$

ist. Dann wird, damit auch auf der unendlich weit entfernten Kugelfläche die Gleichung (38) gelte, die Function ϕ für wachsende Werthe des Kugelradius R sich dem Werthe

$$(\phi)_{R=\infty} = \left(\frac{c}{R^2}\cos\varepsilon\right)_{R=\infty} \tag{41}$$

nähern müssen, worin c eine endliche Constante und ε der Winkel ist, den die Richtung von R mit irgend einer festen Richtung einschliesst.

Die Functionen u_i, v_i, w_i waren zunächst nur in dem abgegrenzten Gebiete S_i gegeben, und es soll nunmehr eine Fortsetzung dieser Functionen für den Raum S_a mit Hülfe der eben gefundenen Function ϕ durch die Gleichungen

$$u_a = \frac{\partial\phi}{\partial x_a}, \quad v_a = \frac{\partial\phi}{\partial y_a}, \quad w_a = \frac{\partial\phi}{\partial z_a} \tag{42}$$

gegeben werden: dann wird für dieselben vermöge der Gleichung (37) in dem ganzen äusseren Raum die identische Beziehung bestehen

$$\frac{\partial u_a}{\partial x_a} + \frac{\partial v_a}{\partial y_a} + \frac{\partial w_a}{\partial z_a} = 0, \tag{43}$$

während an der Begrenzung g nach (42)

$$u_a^{(g)}\cos\alpha + v_a^{(g)}\cos\beta + w_a^{(g)}\cos\gamma = \frac{\partial\phi}{\partial N_a} \tag{44}$$

oder nach (39)

$$(u_a^{(g)} - u_i^{(g)})\cos\alpha + (v_a^{(g)} - v_i^{(g)})\cos\beta + (w_a^{(g)} - w_i^{(g)})\cos\gamma = 0 \tag{45}$$

ist: für die unendlich entfernte Kugelgrenze ist nach (41) und (42)

$$u_a^{(k)} = v_a^{(k)} = w_a^{(k)} = 0. \tag{46}$$

Nachdem zu den Werthen u_i, v_i, w_i im Raume S_i die Functionen u_a, v_a, w_a im Raume S_a bestimmt sind, so dass die Functionen u, v, w im ganzen unendlichen Raume vermöge (36) und (43) der Gleichung

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \tag{47}$$

identisch genügen, stelle man nunmehr drei Potentialfunctionen U, V, W auf für Massen, deren Dichtigkeiten im Raume S_i bez. u_i, v_i, w_i, im Raume S_a bezw. u_a, v_a, w_a sind, so dass im Raume S_i:

$$\Delta U = -4\pi u_i, \; \Delta V = -4\pi v_i, \; \Delta W = -4\pi w_i, \tag{48}$$

im Raume S_a:

$$\Delta U = -4\pi u_a, \; \Delta V = -4\pi v_a, \; \Delta W = -4\pi w_a \tag{49}$$

ist, und diese Potentialfunctionen werden für endliche Entfernungen vom Anfangspunkte der Coordinaten endlich trotz der in unendliche Entfernungen hinausreichenden Dichtigkeiten. Denn die Grössen u_a nahmen nach (42) vermöge des Werthes (41) von Φ für sehr grosse R ab wie R^{-3}, und es wird somit die bei der Berechnung der Potentialfunction zu bildende Grösse

$$\frac{\partial \Phi}{\partial x_a} \frac{d\omega}{r} dR$$

wie $\frac{dR}{R^2}$ wachsen, und bei der Integration in das Unendliche hinaus die Wahl der Grösse R keinen Einfluss mehr haben.

Sind nun ξ_i, η_i, ζ_i die Coordinaten der Raumelemente dS_i, ξ_a, η_a, ζ_a die der dS_a, so wird nach den getroffenen Bestimmungen, wenn

$$r_i^2 = (x-\xi_i)^2 + (y-\eta_i)^2 + (z-\zeta_i)^2, \quad r_a^2 = (x-\xi_a)^2 + (y-\eta_a)^2 + (z-\zeta_a)^2$$

gesetzt wird,

$$(50) \qquad U = \int \frac{u_i}{r_i} dS_i + \int \frac{u_a}{r_a} dS_a$$

und somit

$$\frac{\partial U}{\partial x} = \int u_i \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{r_i}\right) dS_i + \int u_a \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{1}{r_a}\right) dS_a$$

oder mittels bekannter Transformation mit Berücksichtigung von (46)

$$(51) \quad \frac{\partial U}{\partial x} = -\int \frac{u_i \cos \alpha}{r_i} d\omega + \int \frac{1}{r_i} \frac{\partial u_i}{\partial \xi_i} dS_i + \int \frac{u_a \cos \alpha}{r_a} d\omega - \int \frac{1}{r_a} \frac{\partial u_a}{\partial \xi_a} dS_a$$

sein, worin α den Winkel bedeutet, den die auf der Grenzfläche ω des Raumes S_i nach aussen gerichtete Normale mit der x-Axe bildet.

Aus den der Gleichung (51) entsprechenden Ausdrücken für $\frac{\partial V}{\partial y}$ und $\frac{\partial W}{\partial z}$ erhält man durch Addition der drei Gleichungen vermöge der Beziehungen (34), (45), (46) und (47) die identische Beziehung

$$(52) \qquad \frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} + \frac{\partial W}{\partial z} = 0,$$

gültig für den ganzen unendlichen Raum. Die Bestimmung der Functionen L, M, N durch die Gleichungen

$$(53) \quad 4\pi L = \frac{\partial V}{\partial z} - \frac{\partial W}{\partial y}, \; 4\pi M = \frac{\partial W}{\partial x} - \frac{\partial U}{\partial z}, \; 4\pi N = \frac{\partial U}{\partial y} - \frac{\partial V}{\partial x}$$

liefert nun nach (52)

$$4\pi\left(\frac{\partial M}{\partial z} - \frac{\partial N}{\partial y}\right) = -\Delta U$$

oder nach (48) und (49) v_i im Raume S_i und u_a im Raume S_a, so dass die Beziehungen

$$(54) \quad \begin{cases} u = \frac{\partial M}{\partial z} - \frac{\partial N}{\partial y} \\ v = \frac{\partial N}{\partial x} - \frac{\partial L}{\partial z} \\ w = \frac{\partial L}{\partial y} - \frac{\partial M}{\partial x} \end{cases}$$

drei für den ganzen unendlichen Raum gültige Darstellungen der Functionen u, v, w liefern, welche für den Raum S_i in die gegebenen Functionen u_i, v_i, w_i übergehen, und es ist damit zugleich gezeigt, wie die Functionen L, M, N aus den oben aufgestellten Potentialausdrücken unmittelbar herzuleiten sind.

Die hier angewandte Methode will nun Helmholtz auch für die Beweisführung des allgemeinen in Rede stehenden Satzes von der Darstellung der $f_{\alpha\beta}$ Functionen in Form der Gleichungen (26) verwenden, indem er zunächst das Theorem von Green, »die wesentliche Grundlage aller Potentialsätze«, auf mehr als drei Variable erweitert, und zu dem Zwecke statt des Potentials $\frac{1}{r}$ für drei Coordinaten für den Fall von n Coordinaten p_a, wenn

$$(55) \qquad r^2 = \sum (p_a - \mathfrak{p}_a)^2$$

gesetzt wird, die Function

$$(56) \qquad \phi = \frac{1}{r^{n-2}}$$

einführt, für welche, wie sich leicht verificiren lässt,

$$(57) \qquad \Delta_n \phi = \sum \frac{\partial^2 \phi}{\partial p_a^2} = 0$$

ist.

»Ferner treten statt der Zahlen 2π für den Umfang des Kreises und 4π für die Oberfläche der Kugel andere complicirtere Zahlen ein, die ich für ein überall gleichmässig gekrümmtes Gebilde von m Dimensionen mit $\mathfrak{Z}_m$ bezeichnen will. Die höheren Zahlen kann man finden nach derselben Integrationsmethode, wie die Oberfläche der Kugel aus Ringen zusammenzusetzen ist, die durch Ebenen herausgeschnitten werden.«

Diese Zahlen will Helmholtz offenbar, so wie $\mathfrak{Z}_2$ aus dem Umfange des Einheitskreises durch $\mathfrak{Z}_2 = \int 2\pi y ds = \mathfrak{Z}_1 \int_0^\pi \sin\alpha d\alpha$, wenn α

den Normalenwinkel bezeichnet, β_3 aus der Oberfläche der Einheitskugel durch $\beta_3 = \int 4\pi y^2 ds = \beta_2 \int_0^\pi \sin^2\alpha\, d\alpha$ hergeleitet ist, allgemein durch die Formel

$$\beta_m = \beta_{m-1}\int_0^\pi \sin^{m-1}\alpha\, d\alpha$$

bestimmen, so dass sich auf diesem Wege die Zahlen ergeben

$$\beta_{2m+1} = \frac{2\pi^{m+1}}{m!} \quad \text{und} \quad \beta_{2m} = \frac{2^{m+1}\pi^m}{1\cdot 3\cdot 5\ldots(2m-1)},$$

und die Oberfläche der Kugel im Raume mit n Dimensionen durch $\beta_{n-1} r^{n-1}$ bestimmt ist.

Wenn wir den Green'schen Satz für irgend ein umgrenztes Gebiet von Werthen bilden wollen und das Raumelement im Innern, welches gleich dem Producte aller dp_α ist, mit dS bezeichnen, ein Element der Grenze mit $d\omega$, ein Linienelement senkrecht zu $d\omega$ und nach der Seite von S_i gerichtet mit dN, so wird unter der Voraussetzung, dass Ψ und Φ sowie ihre ersten Differentialquotienten im ganzen Raume stetig und endlich sind,

$$\int \frac{\partial\Phi}{\partial p_\alpha}\frac{\partial\Psi}{\partial p_\alpha} dS = -\int \Phi \frac{\partial\Psi}{\partial p_\alpha}\cos(N, p_\alpha)\, d\omega - \int \Phi \frac{\partial^2\Psi}{\partial p_\alpha^2} dS.$$

und daher, wenn

$$\sum_\alpha \frac{\partial^2\Phi}{\partial p_\alpha^2} = \Delta_n\Phi\,, \quad \sum_\alpha \frac{\partial^2\Psi}{\partial p_\alpha^2} = \Delta_n\Psi$$

gesetzt wird,

$$(58) \qquad -\int dS \sum_\alpha \frac{\partial\Phi}{\partial p_\alpha}\frac{\partial\Psi}{\partial p_\alpha}$$
$$= \int \Phi \frac{\partial\Psi}{\partial N} d\omega + \int \Phi\Delta_n\Psi\, dS = \int \Psi \frac{\partial\Phi}{dN}\partial\omega + \int \Psi\Delta_n\Phi\, dS$$

sein.

Setzen wir $\Psi = \frac{1}{r^{n-2}}$, so wird, wie oben gezeigt, $\Delta_n\Psi = 0$ mit Ausnahme des Punktes $r = 0$, und schliessen wir also vom Raume S einen unendlich kleinen Kugelraum aus, welcher durch die Fläche $r = \varrho$ abgegrenzt ist, so ergiebt sich aus der Gleichung (58)

$$(59) \qquad \int \Phi \frac{\partial}{\partial N}\left(\frac{1}{r^{n-2}}\right) d\omega - \int \frac{\partial\Phi}{\partial N}\frac{1}{r^{n-2}} d\omega = \int \frac{1}{r^{n-2}}\Delta_n\Phi\, dS.$$

worin die Grenz- oder Oberflächenintegrale auch über die Grenze des kleinen Kugelgebildes vom Radius ρ zu nehmen sind, wo $\frac{1}{r^{n-2}} = \frac{1}{\rho^{n-2}}$ und

$$\frac{\partial}{\partial N}\left(\frac{1}{r^{n-2}}\right) = \frac{\partial}{\partial r}\left(\frac{1}{r^{n-2}}\right) = -(n-2)\frac{1}{r^{n-1}} = -(n-2)\frac{1}{\rho^{n-1}}$$

ist. Da nun die Kugelgrenze selbst nach der früheren Bestimmung die Ausdehnung $\mathfrak{S}_{n-1}\rho^{n-1}$ hat, so giebt der Theil des ersten Integrales in (59), welcher sich auf diese Kugeloberfläche erstreckt, den Werth $-(n-2)\mathfrak{S}_{n-1}\Phi_0$, wenn Φ_0 den Werth von Φ am Orte des verschwindenden Kugelradius darstellt, und ist somit von ρ unabhängig, während der auf die Kugelgrenze sich beziehende Theil des zweiten Integrales den Factor ρ behält und daher mit ρ verschwindet, ebenso wie der Theil des Raumintegrales auf der rechten Seite der Gleichung (59), welcher in das Kugelgebild hineinfällt. Es folgt somit der Werth Φ_0 der Function Φ am Orte des verschwindenden Kugelraumes durch die Beziehung

$$(60)\qquad (n-2)\mathfrak{S}_{n-1}\Phi_0 = \int \Phi\frac{\partial}{\partial N}\left(\frac{1}{r^{n-2}}\right)d\omega - \int\frac{\partial\Phi}{\partial N}\frac{1}{r^{n-2}}\,d\omega - \int\frac{\Delta\,\Phi}{r^{n-2}}\,dS\,,$$

worin die beiden ersten Integrale jetzt wieder nur über die Oberfläche der ursprünglichen Begrenzung des Raumes S zu nehmen sind. Die Function Φ wird dadurch für jeden Punkt des Raumes S dargestellt als Potentialfunction einer Raumdichtigkeit, einer Grenzdichtigkeit des Raumes S und einer Doppelschicht an dieser Grenze, wobei die Raumdichtigkeit ε gegeben ist durch

$$(60\text{a})\qquad \Delta_n(\phi) = -(n-2)\mathfrak{S}_{n-1}\,.\,\varepsilon:$$

dieser Satz wird den späteren Ausführungen zu Grunde gelegt werden.[1]

Sind nun im Innern eines einfach zusammenhängenden Gebietes S_i die Grössen $f_{\alpha\beta}$ gegeben, welche durch das ganze Gebiet hin den Bedingungen genügen

$$(61)\qquad \frac{\partial f^{(i)}_{\beta\gamma}}{\partial p^{(i)}_{\alpha}} + \frac{\partial f^{(i)}_{\gamma\alpha}}{\partial p^{(i)}_{\beta}} + \frac{\partial f^{(i)}_{\alpha\beta}}{\partial p^{(i)}_{\gamma}} = 0\,,\quad f^{(i)}_{\beta\alpha} = -f^{(i)}_{\alpha\beta}\,,$$

---

[1] Helmholtz bemerkt, dass, wenn man sich die Function ϕ in den äusseren Raum fortgesetzt denkt, so dass längs der Grenze $\Phi_i = \Phi_a$ ist, das Integral über die Doppelschicht fortfällt, und man nur die einfache Grenzschicht behält, deren Dichtigkeit gegeben wird durch die Gleichung

$$\frac{\partial\Phi}{\partial N_i} + \frac{\partial\Phi}{\partial N_a} = -(n-2)\mathfrak{S}_{n-1}\cdot e\,;$$

für $n = 3$ reducirt sich der Zahlenfactor der Dichtigkeit hierbei in der That auf den bekannten Werth 4π.

so bestimme man für den Raum S die Functionen

$$(62) \qquad \mathfrak{U}_a^{(i)} = \sum_c \frac{\partial f_{ac}^{(i)}}{\partial p_c^{(i)}},$$

welche nach (61) — den Grössen u_i, v_i, w_i für drei Coordinaten analog — innerhalb des Raumes S_i der (30) entsprechenden Gleichung

$$(63) \qquad \sum_a \frac{\partial \mathfrak{U}_a^{(i)}}{\partial p_a^{(i)}} = \sum_a \sum_c \frac{\partial f_{ac}^{(i)}}{\partial p_a^{(i)} \partial p_c^{(i)}} = 0$$

identisch genügen, und (34) analog an der Grenze g des Raumes S_i der Beziehung unterliegen

$$(64) \qquad \int \sum_a \mathfrak{U}_a^{(g)} \cos \alpha_a d\omega = 0,$$

wenn α_a den Winkel bedeutet, welchen die nach aussen gerichtete Normale der Grenze mit der Axe der p_a macht.

Um die Function $\mathfrak{U}_a^{(i)}$ ähnlich wie früher in den Aussenraum von S_i fortzusetzen, soll zunächst wieder gezeigt werden, dass es möglich ist, eine in diesem Raume S der Gleichung

$$(65) \qquad \Delta_\mu \phi = \sum_a \frac{\partial^2 \phi}{\partial p_a^2} = 0$$

genügende Function ϕ zu bestimmen, für welche die auf einer Grenzfläche G von S gegebenen Werthe von $\frac{\partial \phi}{\partial N_a}$, nur der Bedingung unterworfen sind, dass

$$(66) \qquad \int \frac{\partial \phi}{\partial N_a} d\omega = 0$$

ist, wenn N_a die nach aussen gerichtete Normale, $d\omega$ das Oberflächenelement der Begrenzung G bedeutet, und das Integral über die gesammte Oberfläche auszudehnen ist.

HELMHOLTZ will diesen Satz durch das bekannte Minimumprincip erweisen, indem er alle Functionen Ω_a der p_a in's Auge fasst, welche der Bedingung unterliegen, im Raume S der Gleichung identisch zu genügen

$$(67) \qquad \sum_a \frac{\partial \Omega_a}{\partial p_a} = 0,$$

deren Werthe also an der Begrenzung von S vermöge der Beziehung

$$\int \sum_a \frac{\partial \Omega_a}{\partial p_a} dS = -\int \sum_a \Omega_a \cos \alpha_a d\omega$$

nach (67) die Gleichung befriedigen müssen

$$(68) \qquad \int \sum_\alpha \Omega_\alpha \cos \alpha_\alpha d\sigma = 0 .$$

und nun unter allen im Raume S der Gleichung (67) genügenden Functionen Ω_α, welche auf der Begrenzung dieselben willkürlich gegebenen Werthe haben sollen, die nur der nothwendigen Bedingung (68) unterworfen sind, diejenigen sucht, welche das stets positive Integral

$$(69) \qquad Q = \int \frac{1}{2} \sum_\alpha \Omega_\alpha^2 dS$$

zu einem Minimum machen. Wenn man die Gleichung (67) mit einer zunächst noch willkürlichen Function Φ der Coordinaten multiplicirt und mit unter das Integrationszeichen stellt, wodurch der Werth von Q nicht geändert wird, so liefert die unter der Voraussetzung gleicher Randwerthe der Ω_α ausgeführte Variation von Q

$$0 = \delta \int \sum_\alpha \left(\frac{1}{2} \Omega_\alpha^2 + \Phi \frac{\partial \Omega_\alpha}{\partial p_\alpha} \right) dS = \int \sum_\alpha \left(\Omega_\alpha - \frac{\partial \Phi}{\partial p_\alpha} \right) \delta \Omega_\alpha dS$$

für den Multiplicator Φ der Gleichung (67) die Beziehung

$$\frac{\partial \Phi}{\partial p_\alpha} = \Omega_\alpha ,$$

wonach zunächst die Bedingungsgleichung (67) innerhalb des Raumes S in die Gleichung (65) übergeht, und bemerkt man weiter, dass die für die Grenzwerthe nothwendige Beziehung (68) dann für sonst beliebige Randwerthe von $\dfrac{\partial \Phi}{\partial N_i}$ die Bedingung

$$\int \sum_\alpha \frac{\partial \Phi}{\partial p_\alpha} \cos \alpha_\alpha d\sigma = \int \frac{\partial \Phi}{\partial N_i} d\sigma = 0$$

liefert, so wird der oben ausgesprochene Satz, soweit die Anwendung des Minimumprincips zulässig, erwiesen sein.

Mit Hülfe dieses Satzes sollen nun die innerhalb des Raumes S_i definirten Functionen $\mathfrak{J}_\alpha^{(i)}$ in den Aussenraum hin fortgesetzt werden, der wieder zwischen der Begrenzung g des Raumes S_i und einer unendlich weit entfernten Kugelgrenze liegt. Bilden wir nämlich für diesen Aussenraum S_a eine Function Φ, welche in diesem der Gleichung (65) genügt, und für welche die Werthe von $\dfrac{\partial \Phi}{\partial N_a}$ auf der Grenzfläche g durch die Gleichung bestimmt sind

$$(70) \qquad \frac{\partial \Phi}{\partial N_a} = \sum_\alpha \mathfrak{J}_\alpha^{(i)} \cos \alpha_\alpha .$$

so dass zunächst nach (64) über diese Begrenzung g genommen

$$\int^{g}\frac{\partial\phi}{\partial N_a}\,d\alpha = 0$$

ist, so wird, damit auch auf der unendlich weit entfernten Kugelfläche die Gleichung (66) gelte, die Function ϕ für wachsende Werthe des Kugelradius R so gegen Null convergiren müssen wie eine Potenz von R mit negativem Exponenten $-k$, wenn $k \geq n-1$ ist, da die Kugeloberfläche durch $\mathfrak{S}_{n-1}R^{n-1}$ bestimmt war.

Setzen wir nun mit Hülfe der eben gefundenen Function ϕ die Functionen $\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(i)}$ in den Raum S_a durch die Gleichungen fort

(71) $$\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(a)} = \frac{\partial\phi}{\partial p_\mathfrak{a}^{(a)}},$$

so wird auch für dieselben vermöge der Gleichung (65) in dem ganzen äusseren Raum die Beziehung bestehen

(72) $$\sum_\mathfrak{a}\frac{\partial\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(a)}}{\partial p_\mathfrak{a}^{(a)}} = 0,$$

während an der Begrenzung g nach (71)

(73) $$\sum_\mathfrak{a}\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(a,g)}\cos\alpha_\mathfrak{a} = \frac{\partial\phi}{\partial N_a}$$

oder nach (70)

(74) $$\sum_\mathfrak{a}\left(\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(a,g)} - \mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(i,g)}\right)\cos\alpha_\mathfrak{a} = 0$$

ist; für die unendlich entfernte Kugelgrenze ist nach der Festsetzung für ϕ der Werth von $\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(a,k)} = 0$.

Nachdem zu den Werthen $\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(i)}$ im Raume S_i die Functionen $\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(a)}$ im Raume S_a bestimmt sind, so dass die Functionen $\mathfrak{U}_\mathfrak{a}$ im ganzen unendlichen Raume vermöge (63) und (72) der Gleichung

(75) $$\sum_\mathfrak{a}\frac{\partial\mathfrak{U}_\mathfrak{a}}{\partial p_\mathfrak{a}} = 0$$

identisch genügen, bestimme man nunmehr für den ganzen unendlichen Raum eine Potentialfunction, deren Raumdichtigkeit im Innern von S_i den Werth $\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(i)}$, im Raume S_a den Werth $\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(a)}$ habe, oder für welche

$$\text{im Raume } S_i\text{: } \Delta_n U_\mathfrak{a} = -(n-2)\,\mathfrak{S}_{n-1}\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(i)}$$

$$\text{im Raume } S_a\text{: } \Delta_n U_\mathfrak{a} = -(n-2)\,\mathfrak{S}_{n-1}\mathfrak{U}_\mathfrak{a}^{(a)} = -(n-2)\,\mathfrak{S}_{n-1}\frac{\partial\phi}{\partial p_\mathfrak{a}^{(a)}}$$

sei, so ist diese der Gleichung (60) zufolge, wenn $\mathfrak{p}_\mathfrak{a}^{(i)}$ die Coordinaten der Raumelemente dS_i, $\mathfrak{p}_\mathfrak{a}^{(a)}$ die der dS_a bedeuten, und

$$r_{\mathfrak{a}}^{(i)^2} = \sum_{\mathfrak{a}} (p_{\mathfrak{a}} - \mathfrak{p}_{\mathfrak{a}}^{(i)})^2, \quad r_{\mathfrak{a}}^{(a)^2} = \sum_{\mathfrak{a}} (p_{\mathfrak{a}} - \mathfrak{p}_{\mathfrak{a}}^{(a)})^2$$

gesetzt wird, im ganzen unendlichen Raume durch

$$(76) \qquad U_{\mathfrak{a}} = \int \psi_{\mathfrak{a}}^{(i)} \frac{1}{r_{\mathfrak{a}}^{(i)^{n-2}}} dS_i + \int \frac{\partial \phi}{\partial p_{\mathfrak{a}}^{(a)}} \frac{1}{r_{\mathfrak{a}}^{(a)^{n-2}}} dS_a = \int \psi_{\mathfrak{a}}^{(i)} \frac{1}{r_{\mathfrak{a}}^{(i)^{n-2}}} dS_i + \int \psi_{\mathfrak{a}}^{(a)} \frac{1}{r_{\mathfrak{a}}^{(a)^{n-2}}} dS_a$$

dargestellt, worin aus denselben Gründen wie oben für $n = 3$ die Functionen $U_{\mathfrak{a}}$ trotz der unendlichen Ausdehnung des Gebietes S_a endlich werden.

Aus (76) folgt durch Differentiation nach $p_{\mathfrak{a}}$

$$\frac{\partial U_{\mathfrak{a}}}{\partial p_{\mathfrak{a}}} = \int \psi_{\mathfrak{a}}^{(i)} \frac{\partial}{\partial p_{\mathfrak{a}}} \left(\frac{1}{r_{\mathfrak{a}}^{(i)^{n-2}}} \right) dS_i + \int \psi_{\mathfrak{a}}^{(a)} \frac{\partial}{dp_{\mathfrak{a}}} \left(\frac{1}{r_{\mathfrak{a}}^{(a)^{n-2}}} \right) dS_a$$

oder mittels bekannter Transformation mit Berücksichtigung von $\psi_{\mathfrak{a}}^{(a,\infty)} = 0$

$$(77) \qquad \frac{\partial U_{\mathfrak{a}}}{\partial p_{\mathfrak{a}}} = -\int \psi_{\mathfrak{a}}^{(i)} \frac{\cos \alpha_{\mathfrak{a}}}{r_{\mathfrak{a}}^{(i)^{n-2}}} d\omega - \int \frac{1}{r_{\mathfrak{a}}^{(i)^{n-2}}} \frac{\partial \psi_{\mathfrak{a}}^{(i)}}{\partial \mathfrak{p}_{\mathfrak{a}}^{(i)}} dS_i + \int \psi_{\mathfrak{a}}^{(a)} \frac{\cos \alpha_{\mathfrak{a}}}{r_{\mathfrak{a}}^{(a)^{n-2}}} d\omega - \int \frac{1}{r_{\mathfrak{a}}^{(a)^{n-2}}} \frac{\partial \psi_{\mathfrak{a}}^{(a)}}{\partial \mathfrak{p}_{\mathfrak{a}}^{(a)}} dS_a$$

worin $\alpha_{\mathfrak{a}}$ den Winkel bedeutet, welchen die nach aussen gerichtete Normale der Grenze g des Raumes S_i mit der Axe der $p_{\mathfrak{a}}$ macht. Durch Summation nach $\mathfrak{a}$ erhält man vermöge der Beziehungen (74) und (75)

$$(78) \qquad \sum_{\mathfrak{a}} \frac{\partial U_{\mathfrak{a}}}{\partial p_{\mathfrak{a}}} = 0$$

gültig für den ganzen unendlichen Raum.

Um nun nach Vorausschickung dieser Hülfssätze zum Beweise des Satzes überzugehen, dass, wenn im Innern eines einfach zusammenhängenden Gebietes S_i die Grössen $f_{\mathfrak{a}\mathfrak{b}}$ den Bedingungen (61) genügen, diese Functionen sich stets in der Form

$$(79) \qquad f_{\mathfrak{a}\mathfrak{b}} = \frac{\partial k_{\mathfrak{a}}}{\partial p_{\mathfrak{b}}} - \frac{\partial k_{\mathfrak{b}}}{\partial p_{\mathfrak{a}}}$$

ausdrücken lassen, worin die Functionen $k_{\mathfrak{a}}$ für den ganzen unendlichen Raum definirt und bestimmbar sind, werde zunächst bemerkt, dass jedenfalls die Ausdrückbarkeit der Functionen $f_{\mathfrak{a}\mathfrak{b}}$ in Form der Gleichung (79) die Gültigkeit der Beziehungen (61) nach sich zieht, wie sich aus den Gleichungen

$$\frac{\partial f_{\mathfrak{b}\mathfrak{a}}}{\partial p_{\mathfrak{c}}} = \frac{\partial^2 k_{\mathfrak{b}}}{\partial p_{\mathfrak{a}} \partial p_{\mathfrak{c}}} - \frac{\partial^2 k_{\mathfrak{a}}}{\partial p_{\mathfrak{b}} \partial p_{\mathfrak{c}}}, \quad \frac{\partial f_{\mathfrak{c}\mathfrak{b}}}{\partial p_{\mathfrak{a}}} = \frac{\partial^2 k_{\mathfrak{c}}}{\partial p_{\mathfrak{b}} \partial p_{\mathfrak{a}}} - \frac{\partial^2 k_{\mathfrak{b}}}{\partial p_{\mathfrak{c}} \partial p_{\mathfrak{a}}}, \quad \frac{\partial f_{\mathfrak{a}\mathfrak{c}}}{\partial p_{\mathfrak{b}}} = \frac{\partial^2 k_{\mathfrak{a}}}{\partial p_{\mathfrak{c}} \partial p_{\mathfrak{b}}} - \frac{\partial^2 k_{\mathfrak{c}}}{\partial p_{\mathfrak{a}} \partial p_{\mathfrak{b}}}$$

unmittelbar ergiebt. Um nun die geforderte Umkehrung zu beweisen, setze man mit Hülfe der in (76) gefundenen $U_{\mathfrak{a}}$

$$(80) \qquad -(n-2)\,\tilde{\omega}_{n-1} f_{\mathfrak{a}\mathfrak{b}} = \frac{\partial U_{\mathfrak{a}}}{\partial p_{\mathfrak{b}}} - \frac{\partial U_{\mathfrak{b}}}{\partial p_{\mathfrak{a}}}.$$

woraus sich mit Benutzung der nach p_a differentiirten Gleichung (78)

$$\sum_c \frac{\partial f_{ac}}{\partial p_c} = -\frac{1}{(n-2)\mathfrak{Z}_{n-1}} \sum_c \left(\frac{\partial^2 U_a}{\partial p_c \partial p_c} - \frac{\partial^2 U_c}{\partial p_a \partial p_c} \right) = -\frac{1}{(n-2)\mathfrak{Z}_{n-1}} \Delta_n U_a$$

ergiebt, welche wiederum vermöge der partiellen Differentialgleichung für U_a der Gleichung (62) entsprechend

$$\sum_c \frac{\partial f_{ac}}{\partial p_c} = \psi_a$$

liefert. Durch Abzählung der von einander unabhängigen Functionen f_{ab} folgert HELMHOLTZ, dass die Gleichungen (2) bis (5) die hinreichenden Bedingungen für die Existenz des kinetischen Potentials erster Ordnung mit einer unabhängigen Variabeln sind und findet zugleich mit Hülfe des Potentials im mehrdimensionalen Raume durch die Gleichungen (25) und (80) die Darstellung des kinetischen Potentials H selbst.

Untersuchungen über individuelle Variationen in der tierischen Entwicklung.

Von Prof. Dr. Karl Peter
in Greifswald.

(Vorgelegt von Hrn. Waldeyer.)

Die Untersuchungen, welche ich im Frühjahr 1905 in der Zoologischen Station zu Neapel anstellte, und zu deren Ausführung mir die Königlich Preußische Akademie der Wissenschaften eine Beihilfe in Höhe von 1200 Mark gewährte, für welche ich der hohen Körperschaft ergebensten Dank ausspreche, betrafen die individuellen Variationen in der tierischen Entwicklung.

Während der Abfassung der Normentafel zur Entwicklungsgeschichte der Eidechse wurde meine Aufmerksamkeit auf die Verschiedenheiten der einzelnen Embryonen gelenkt, und an dem daselbst verarbeiteten Material ließen sich bereits einige Fragen über die Größe der individuellen Variation beantworten, wie ich in einem Vortrag auf der vorjährigen Naturforscherversammlung in Breslau dartun konnte. Für viele andere Punkte versagte aber das Material infolge der verhältnismäßig geringen Anzahl der Wirbeltierembryonen, und einige dieser Fragen habe ich in Neapel in Angriff genommen, wo mir die leicht zu züchtenden und in großer Menge zu beschaffenden Echinodermenlarven bessere Ausbeute verhießen. Hauptsächlich handelte es sich darum, eine Vermutung zu prüfen, welche sich mir beim Studium der Eidechsenembryonen aufgedrängt hatte, ohne indes bei diesen zahlenmäßigem Beweise zugänglich zu sein, die Vermutung, daß schneller vor sich gehende Entwicklung eine größere Veränderlichkeit der Embryonen schaffe. Der Gedanke ließ sich auch so präzisieren: je schneller ein Entwicklungsvorgang abläuft, um so verschiedener, mit um so größeren Abweichungen wird er ausgeführt; langsamer verlaufende Ausbildung ergibt einen konstanteren Modus. Sollte sich dies bestätigen, so wäre ein Faktor gefunden, der auf die embryonale Variabilität einwirkt.

Als Untersuchungsobjekt dienten mir die Eier des Seeigels *Sphaerechinus granularis*, als Mittel, die Entwicklung der Larven schneller

oder langsamer vor sich gehen zu lassen, die Anwendung verschiedener Temperaturen. Ich züchtete die gleichzeitig mit dem Sperma eines Männchens befruchteten Eier eines Weibchens zum Teil im Seewasseraquarium bei 13—15° C. zum Teil im Zimmer bei 17—18° C und zum Teil auf dem Wärmeofen bei 23—26° C. Die Schnelligkeit der Entwicklung ist bei diesen Zuchten eine sehr verschiedene: ich habe die Beschleunigung für *Sphaerechinus* auf 2.148 für 10° berechnet. d. h. eine Kultur bei 15° entwickelt sich fast $2\frac{1}{4}$mal so rasch. wie eine andere bei 25°.

Zum Nachweis einer größeren oder geringeren Variabilität ist es notwendig. ein in Zahlen auszudrückendes Merkmal zu verwerten, und nach langem Suchen bot sich mir in der Anzahl der primären skelettbildenden Mesenchymzellen ein gut brauchbarer Anhaltspunkt.

Die Resultate meiner Zählungen waren selbst für mich überraschend. so auffallend bestätigten sie meine oben ausgesprochene Vermutung.

4 (bis 5) Versuche liefern das zu verarbeitende Material und ergeben übereinstimmend dasselbe Ergebnis: die Zahl der Mesenchymzellen schwankt viel beträchtlicher bei den Wärmelarven als in den Kältekulturen. Im ganzen wurden 215 Wärmegastrulä und 300 Kältegastrulä gezählt: die Anzahl der Mesenchymzellen betrug bei ersteren 18—86. bei letzteren 26—56, — es besteht also eine sehr erhebliche Verschiedenheit in der Variation. Im einzelnen verteilen sich diese Zahlen auf die einzelnen Zuchten, wie beifolgende Tabelle zeigt. Die erste und vierte Rubrik enthält die laufende Nummer des Versuchs. *a* bedeutet. daß die Zucht in Wasser von 23 bis 26°, *c*, daß sie in Wasser von 14 bis 15° stattfand. Darauf folgen die Anzahl der gezählten Individuen und die Zahl der beobachteten Skelettbildner.

Kultur	Anzahl der Individuen	Zahl der Mesenchymzellen	Kultur	Anzahl der Individuen	Zahl der Mesenchymzellen
13*a*	36	32—78	13*c*	50	20—56
14*a*	50	24—74	14*c*	50	30—55
18*a*	4	34—57			
20*a*	50	18—72	20*c*	100	27—51
21*a*	75	21—86	21*c*	100	26—55

Diese Zusammenstellung lehrt. daß bei allen Kulturen die Zahl der Mesenchymzellen in der Wärme weit variabler ist, als in der Kälte. Auffallend ist. daß der Ausschlag der *a*-Zuchten nach beiden Seiten zu bedeutender ist. als der *c*-Kulturen. Größer ist er allerdings nach der höheren Zahl zu. und dementsprechend ist das Mittel der Skelettbildnerzahl für Wärmegastrulä etwas höher als für Kältelarven: für erstere beträgt es 48.395. für letztere 41.387 Zellen. Aber

Fig. 1.

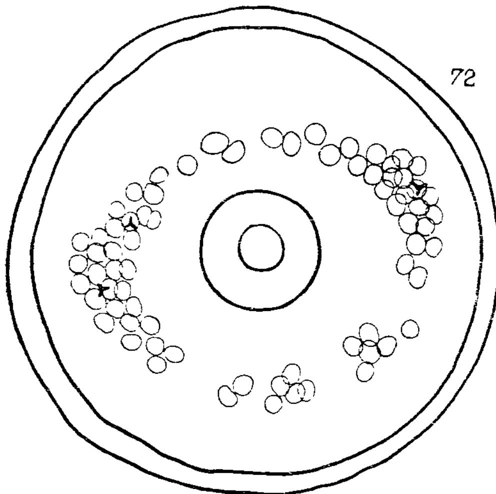


Fig. 2.

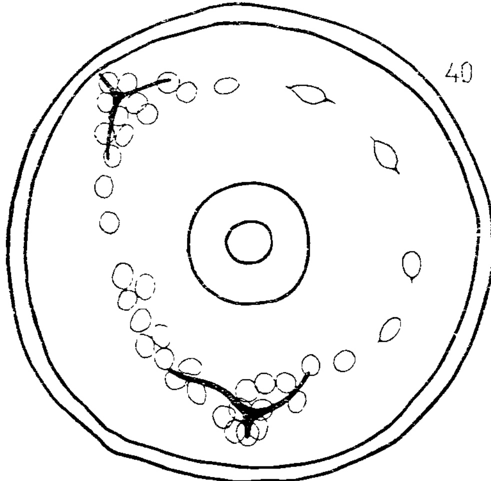
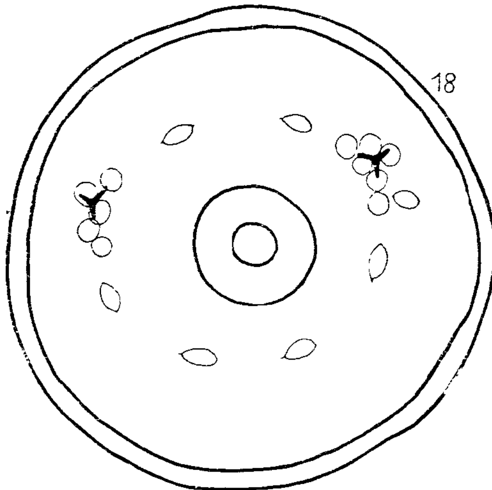


Fig. 3.



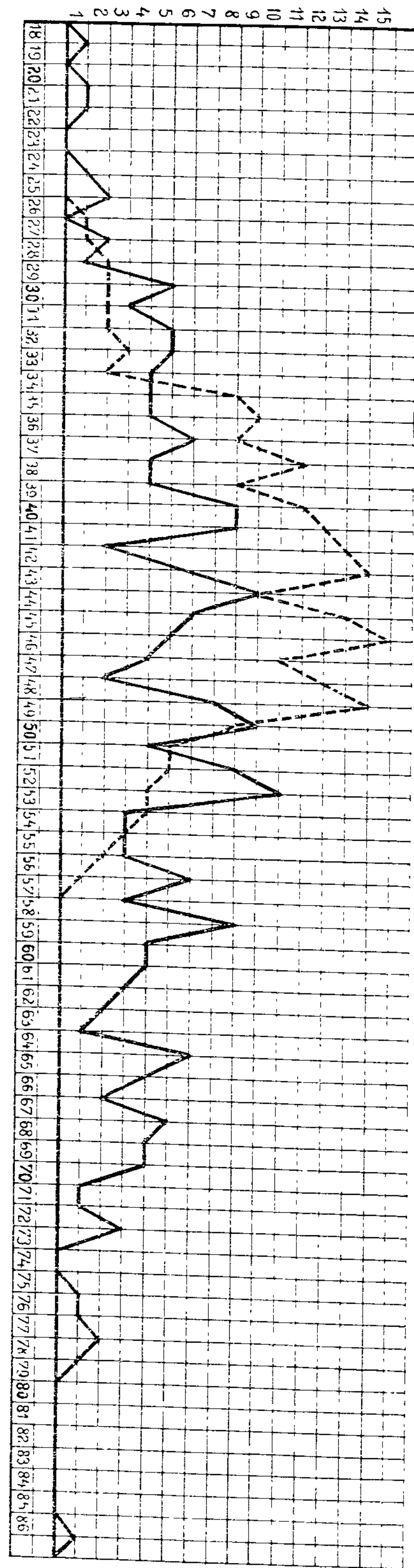


Fig. 4.

auch geringere Zahlen von Mesenchymzellen wurden in der dritten Reihe vermerkt als in der sechsten: als niedrigste Anzahl wurde bei Kältezuchten 26, bei Wärmezuchten aber 18 verzeichnet. Und doch sehen die Gastrulä mit solch hoher oder geringer Mesenchymzellenanzahl völlig normal aus, bilden auch ein normales Skelett. Fig. I bis III zeigen 3 Gastrulä mit 72, bzw. 40 und 18 Mesenchymzellen in ganz normaler Anordnung.

Dieser eigentümliche Befund läßt sich leicht durch eine Kurve ausdrücken. Trägt man auf der Abszisse die Zahl der Skelettbildner auf, als Ordinaten die Zahl der Individuen, bei denen die bestimmte Menge von Mesenchymzellen gefunden wurde, so erhält man für die Kältezucht eine kurze, aber steile Kurve, für die Wärmekulturen eine langgestreckte, aber flache. Eine solche graphische Darstellung, die in Fig. IV wiedergegeben ist, lehrt weiter noch, daß innerhalb der langen a-Kurve die Verteilung der Individuen eine sehr unregelmäßige ist, so daß ein eigentlicher Gipfel kaum herausgelesen werden kann, während bei c ein ziemlich geichmäßiger An- und Abfall die Kurve weit regelmäßiger gestaltet.

Auch zahlenmäßig lassen sich die beiden Kurven durch Variabilitätsindex, Momentquotienten und erste kritische Funktion charakterisieren. DUNCKER, dem ich in Bezeichnung und Rechnung streng folge, sagt in seiner für Variationsstatistik grundlegenden Arbeit von dem Variabilitätsindex ϵ: »Er ist ein Maß für die Streuung der Reihe und verhält sich umgekehrt proportional der Genauigkeit, mit welcher die Individuen derselben sich ihrem Durchschnittswert annähern, ist also groß bei starker, gering bei schwacher Variation«, er gibt also die Intensität der Variation an. Ich berechnete ihn für die Wärmekulturen (ϵ_a) auf 13.1867, während ϵ_c nur 5.239 beträgt. Der dritte Momentquotient (β_3) drückt aus, ob diese Kurve symmetrisch um eine in A (arithmetisches Mittel) auf der Abszissenachse fußende Ordinate gestaltet ist oder nicht. Im ersteren Falle ist $\beta_3 = 0$. Ich fand für die Wärmezuchten β_3 (a) 0.20712, für β_3 (c) 0.034465: die Asymmetrie der Kurven ist also bei a erheblicher als bei c. Mittels des vierten Momentquotienten β_4 läßt sich die erste kritische Funktion bestimmen (κ_1), welche angibt, ob die Variationskurve einer Reihe dem »geometrischen« oder dem »hypergeometrischen« Kurventypus angehört. Die Kontur einer geometrischen Variationskurve (κ_1 negativ) ist am Gipfel stärker abgeflacht, in den Flanken voller und an ihren Extremen steiler, als die einer hypergeometrischen (κ_1 positiv) von gleichem Variabilitätsindex. Es ergaben sich nun die Werte für κ_1 (a) $-$ 1.15184, für κ_1 (c) $+$ 0.19546.

Diese Zahlen geben also an, daß die Variation bei den Wärmegastrulis viel erheblicher ist als bei den Kältelarven (ϵ_a größer als ϵ_c),

daß die Wärmekurve unsymmetrischer gebaut (β_3 [a] größer als β_3 [c]) und flacher (κ_1 [a] negativ) ist als die Kältekurve: letztere gehört dem hypergeometrischen, erstere dem geometrischen Typus an.

Auch ein Einblick in die absolute Breite der Variation während der Entwicklung läßt sich aus unseren Zahlen gewinnen. Während der Veränderlichkeit der Embryonen seit C. E. von Baer oft gedacht wird, ist ihre absolute Weite noch nicht oft festgestellt worden. Ich bestimmte sie für Lacertaembryonen von 0 bis 62 Urwirbeln auf 2 Ursegmente. Für *Sphaerechinus* erhielten wir ein Schwanken der Skelettbildnerzahl von 18 bis 86 bei 25°, von 26 bis 56 bei 14°, das ist im ersten Falle fast von 1 bis 5, im anderen etwa von 1 bis 2. Ob sich dasselbe Verhältnis bei anderen Arten wiederholt, soll später untersucht werden; jedenfalls hat der Entwicklungsphysiologe, besonders bei Bastardierungsversuchen, bei denen die Zahl der primären Mesenchymzellen eine große Rolle spielt, mit diesem weitgehenden Schwanken der Anzahl zu rechnen.

Zum Schluß muß ich noch einigen Entwürfen begegnen. Einmal könnte man annehmen, daß der verschieden hohen Zahl der Mesenchymzellen eine andere Bedeutung zukäme, daß sie nämlich auf ein verschiedenes Alter der beobachteten Gastrulä schließen ließe. Damit fiele die Möglichkeit, die Larven mit hoher und mit niedriger Anzahl der Skelettbildner zu vergleichen. Gerade für *Sphaerechinus* hat Driesch nachgewiesen, daß die Zahl dieser Elemente von 25 bis 30 auf 40 zunimmt. Doch gilt dies nur für frühe Stadien: vom Auftreten des Skeletts an ist ihre Zahl konstant, eigens daraufhin gerichtete Untersuchungen zeigten mir dies. Ich zählte die Mesenchymzellen derselben Kultur morgens und abends; die Entwicklung der Larven war währenddessen erheblich fortgeschritten, wie die weitere Ausbildung des Skeletts bewies, und doch war die Anzahl der Mesenchymzellen fast unverändert geblieben. Zweimal zählte ich je 50 Gastrulä derselben Kultur, also im ganzen deren 200. In einem Falle erhielt ich beide Male als Mittel 44 Zellen, im anderen Falle notierte ich früh 38, nachmittags 39 Skelettbildner. Auch andere Zählungen, welche sich über einen ganzen Tag erstreckten, ließen eine Zunahme der Mesenchymzellen im Laufe dieser Zeit nicht erkennen, so daß der Einwand, es handle sich bei großer Mesenchymzellenzahl um ältere Gastrulä, hinfällig wird. Dasselbe ist aus Fig. I—III ersichtlich: die Gastrula mit 72 Mesenchymzellen besitzt das am wenigsten weit entwickelte Skelett.

Weiterhin muß noch bewiesen werden, daß die Wärmelarven mit der so ungemein verschiedenen Zahl von Skelettbildnern lebensfähig seien. Handelt es sich um pathologische Gastrulä, welche bald zugrunde gehen, so ist zwar ein Einfluß der Entwicklungsgeschwindig-

keit auf die Variabilität nicht widerlegt, aber geringer anzuschlagen, als unsere Zahlen angeben. Auch hierfür wurden eigene Untersuchungen angestellt, welche lehrten, daß die Wärmelarven eine nur sehr wenig höhere Sterblichkeit besitzen als die Kältelarven. Es fanden sich in einer Wärmezucht auf 515 normale Plutei 12 im Wachstum zurückgebliebene lebende Larven, 9 abgestorbene sowie 19 als alte Plutei zugrunde gegangene Individuen — in der Kältekultur auf 500 normale 6 zurückgebliebene und 2 abgestorbene Larven. Dabei ist zu bemerken, daß diese letzteren Plutei viel jünger waren als die der ersten Zucht, daß sie das Alter von jenen 19 abgestorbenen Pluteis nicht erreicht hatten. Man wird also die Wärmelarven für normal und mit den Kältelarven vergleichbar ansehen können.

Endlich ist noch der Entscheid darüber zu treffen, ob die Wärme an und für sich oder die durch dieselbe hervorgerufene Beschleunigung der Entwicklung den eigenartigen Einfluß auf die Mesenchymzellenzahl ausgeübt hat. Ich habe versucht, Verschiedenheiten in der Entwicklungsgeschwindigkeit nach Loebs Vorgang auf chemischem Wege hervorzurufen, durch Zusatz von Natronlauge oder Salzsäure zum Seewasser. Leider gelang es auch mir nicht, bei *Sphaerechinus* oder *Echinus* auf diese Weise normale Larven zu erzielen; nur Loebs Objekt, *Arbaria pustulosa*, vertrug die Chemikalien und entwickelte sich im alkalischen Wasser in der Tat viel schneller als in saurem. Die Eier dieses Seeigels sind aber infolge starken Pigmentgehaltes so undurchsichtig, daß ein Erkennen oder gar Zählen der Mesenchymzellen ein Ding der Unmöglichkeit ist. Hier bietet wohl nur das Skelett Anhaltspunkte für eine geeignete Lösung der Frage. Natürlich ist es da sehr schwer, zahlenmäßig vorzugehen: es bedarf noch besonderer Vorstudien, welche neben anderen zu demselben Thema gehörigen Fragen im nächsten Frühjahr in Neapel in Angriff genommen werden sollen.

Fürs erste darf unser Resultat also nur in folgender Weise formuliert werden: Gastrulä von *Sphaerechinus*, welche in Wärme gezüchtet sind und sich schnell entwickeln, zeigen weit größere Schwankungen in der Zahl der primären Mesenchymzellen, als solche, die in kaltem Seewasser kultiviert werden und sich langsam entwickeln.

Ausgegeben am 2. November.

1905.

XLI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

26. October. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

*1. Hr. Diels sprach Über einen orphischen Demeterhymnus.

Auf der sehr schlecht erhaltenen Rückseite des in den Abhandlungen 1904 unter dem Titel *Laterculi Alexandrini* publicirten Berliner Papyrus befindet sich in der Schrift etwa des 1. Jahrhunderts n. Chr. eine Erzählung der Demetersage, die sich als eine mit Versen untermischte Prosaparaphrase einer orphischen Umarbeitung des homerischen Demeterhymnus erweist. Ausser einigen Textverbesserungen ergiebt der Papyrus einen werthvollen Einblick in die Tradition dieser Hymnenlitteratur.

2. Vorgelegt wurde Monumenta Germaniae historica. Necrologia Germaniae III. Berolini 1905: von Hrn. Sachau Jahrgang VIII (1905) der Mittheilungen des Seminars für Orientalische Sprachen: 1. Ostasiatische Studien. 2. Westasiatische Studien. 3. Afrikanische Studien; von Hrn. Oberbibliothekar Prof. Dr. C. de Boor das von der Akademie unterstützte Werk Excerpta historica iussu Imp. Constantini Porphyrogeniti confecta. Vol. III Excerpta de insidiis. Berolini 1905.

Ausgegeben am 2. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

SITZUNGSBERICHTE 1905.

XLII.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

2. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Struve las über die Darstellung der Beobachtungen von Phoebe. (Ersch. später.)

Es wird gezeigt, dass die bisherigen Beobachtungen von 1897 bis 1904 sich nicht in genügender Weise mit einander vereinigen lassen und daher nicht ausreichen, die Bahn des Trabanten sicher abzuleiten und die retrograde Bewegung zu erweisen. Die bedeutenden Abweichungen, welche die einzelnen Örter übrig lassen, können durch die Sonnenstörungen allein nicht erklärt werden.

2. Vorgelegt wurden: Theodosiani libri XVI edd. Mommsen et Meyer vol. II. 1905. Berolini: vom Kaiserlich Deutschen Archäologischen Institut 'Mittheilungen der Alterthums-Commission für Westfalen. Heft IV. Münster 1905': von Hrn. Hertwig sein Werk 'Allgemeine Biologie'. Zweite Auflage des Lehrbuchs 'Die Zelle und die Gewebe'. Jena 1906.

Die Akademie hat das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hrn. Hermann Usener in Bonn am 21. October durch den Tod verloren.

Am 16. October starb der verdienstvolle Mitarbeiter an dem akademischen Kant-Unternehmen Hr. Oberbibliothekar Prof. Dr. R. Reicke in Königsberg Pr.

Ausgegeben am 16. November.

SITZUNGSBERICHTE 1905.
XLIII.
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

9. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

*1. Hr. Brunner las über die Strafe des Pfählens im älteren Deutschen Rechte.

Die Abhandlung sucht an der Hand der Quellen auszuführen, dass die Pfählung ursprünglich nicht den Charakter der eigentlichen Strafe hatte. Vielmehr sollte sie den lebendig begrabenen Missethäter nach dem Vorbilde der Leichenpfählung derart im Grabe festhalten, dass es ihm unmöglich wurde, nach seinem Tode als Wiedergänger Unheil zu stiften. Dem gleichen Zwecke diente die nicht selten der Pfählung vorausgehende Umhüllung des Körpers mit Dorngestrüpp.

2. Hr. von Wilamowitz-Moellendorff legte vor eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Rudolf Herzog in Tübingen: Das panhellenische Fest und die Cultlegende von Didyma. (Ersch. später.)

Hr. Herzog hat in Kos eine Inschrift gefunden, die vornehmlich einen Volksbeschluss von Milet enthält, der um die Anerkennung der Spiele von Didyma als panhellenisches Fest bittet. Dieser Beschluss ergibt sich als gefasst in den ersten Jahren des Seleukos II.

3. Hr. Erman überreicht im Namen der Deutschen Orient-Gesellschaft von den wissenschaftlichen Veröffentlichungen derselben Heft 6 'Griechische Holzsarkophage aus der Zeit Alexanders des Grossen' von C. Watzinger, Leipzig 1905.

4. Die Generalversammlung der Königlichen Museen überreicht ein Exemplar des 3. Heftes der Berliner Classikertexte 'Griechische Papyri medicinischen und naturwissenschaftlichen Inhalts' bearbeitet von K. Kalbfleisch und H. Schöne.

Ausgegeben am 16. November

SITZUNGSBERICHTE 1905. XLIV.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

9. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Zimmermann las über die Eigenschaften eines Stabes, der in der Querrichtung ununterbrochen elastisch gestützt und mit Einzelkräften beliebiger Richtung belastet ist.

Er behandelte zunächst die Aufgabe allgemein. Es zeigt sich, dass die in endlicher Form dargestellte Gleichung den Fall des nur in der Querrichtung belasteten Stabes (Träger auf stetiger elastischer Unterlage), ferner den Fall der sogenannten excentrischen Belastung des freien Stabes einschliesslich der Knickung, und schliesslich auch den der excentrischen Belastung oder Knickung eines quergestützten Stabes umfasst. Die Rechnung wird für einen Stab mit unveränderlichem Querschnitte und einseitigen Längskräften an den Enden im Einzelnen durchgeführt. Für den Fall, dass die Längskraft in die Axe fällt, werden die wichtigsten Ergebnisse der Zahlenrechnung mitgetheilt. Sie finden technische Anwendung auf stabförmige Körper, die unter Längsdruck stehen und durch quergerichtete, dem Elasticitätsgesetz unterliegende Widerstände am Ausknicken verhindert werden sollen.

2. Hr. van't Hoff übergab eine weitere Mittheilung seiner Untersuchungen der Bildung natürlicher Salzlager: XLIV. Die Bildungsverhältnisse des Tachhydrits bei 83°.

Gemeinschaftlich mit Hrn. d'Ans wurde festgestellt, aus welchen Lösungen bei 83° die Tachhydritausscheidung erfolgen kann.

3. Derselbe überreicht eine von ihm in der Zeitschrift für anorganische Chemie Bd. 47 veröffentlichte Arbeit zur Bildung der oceanischen Salzablagerungen: »Die Calciumvorkommnisse bis 25°.«

Der gerade Stab mit stetiger, elastischer Stützung und beliebig gerichteten Einzellasten.

Von H. Zimmermann.

Die Gesetze der Biegung eines Stabes, der in seiner ganzen Länge ununterbrochen elastisch in der Querrichtung gestützt ist, sind bisher stets nur für den Fall untersucht worden, daß auch die angreifenden Kräfte lediglich quer zur Stabachse wirken. In meinem Buche »Die Berechnung des Eisenbahnoberbaues« (Berlin 1888) habe ich die allgemeine Lösung dieser Aufgabe entwickelt. Von etwa in der Längsrichtung wirkenden äußeren Kräften ist dabei abgesehen. Solche Kräfte können aber in der Wirklichkeit sehr wohl auftreten und unter Umständen zu bedeutender Größe anwachsen. So z. B. wenn die Ausdehnung der Schienen infolge großer Wärme durch ungenügende Weite der Stoßlücken oder zu festes Anziehen der Laschen verhindert wird. Es ist dem Fachmanne bekannt, daß hierdurch gefährliche »Gleisverwerfungen« hervorgebracht werden können. Welchen statischen Bedingungen dieser Vorgang unterliegt, wußte man bisher nicht.

Andererseits ist der Einfluß von Kräften, die in der Längsrichtung des Stabes wirken, zwar schon vor langer Zeit untersucht worden, aber immer nur unter der Voraussetzung, daß der Stab nur an den Enden gestützt sei. Etwaige Kräfte in der Querrichtung wurden als gegebene Belastungen angenommen. Der für die technische Anwendung besonders wichtige Fall, daß die Längskraft in der Achse des Stabes liegt, und daß quergerichtete Kräfte nicht vorhanden sind, hat im wesentlichen schon durch Euler seine Lösung gefunden. Es ist das der Fall der **Knickfestigkeit** oder — wie man in früheren Zeiten mit Rücksicht auf die am häufigsten vorkommende Anwendung auch sagte — der Säulenfestigkeit. Für den unter Längsdruck stehenden Schienenstrang haben alle diese Berechnungsweisen offenbar keine Gültigkeit.

Auch auf anderen Gebieten der technischen Statik liegen übrigens ähnliche Aufgaben vor. So z. B. bei der Berechnung der Druckgurte oben offener Brücken. Auf die von den Knotenpunkten begrenzten Teilstücke dieser Gurte läßt sich zwar die Euler'sche Formel

anwenden. Nicht aber auf die Gurte in ihrer ganzen Länge; denn als solche werden sie in Zwischenpunkten durch die Querrahmen der Brücke elastisch gestützt. Auch für diesen Fall mangelte es bisher an einer strengeren Untersuchung, so daß man sich mit mehr oder weniger willkürlichen Annahmen begnügen mußte.

In den folgenden Zeilen soll nun eine sehr allgemeine Lösung der Aufgabe vorgeführt werden. Sie gibt die Formänderungen des biegsamen Stabes, der dem Einflusse beliebiger, quer oder längs wirkender Einzellasten ausgesetzt ist, nicht nur für den Fall der stetigen, elastischen Querstützung, sondern auch für fehlende Zwischenstützen an. Sie umschließt also die Grundgesetze der ganzen Oberbauberechnung, der sogenannten exzentrischen Belastung von Zug- und Druckstäben, sowie schließlich des Knickens bei vorhandener oder fehlender seitlicher Stützung. Die Lösung ist eine vollkommen strenge, soweit die nachstehenden drei Voraussetzungen erfüllt sind.

Erstens: Die durch Druck in der Achsenrichtung erzeugten Formänderungen sind so klein, daß sie gegenüber den Formänderungen durch Biegung verschwinden; und letztere sind ihrerseits so klein, daß der aus der Gleichung der Biegungslinie folgende Wert von $(dy:dx)^2$ gegen 1 vernachlässigt werden kann. Beides trifft bei allen technischen Anwendungen mit sehr großer Annäherung zu.

Zweitens: Der Querschnitt des Stabes ist entweder überall gleich oder nur sprungweise veränderlich. Diese Annahme ist in der Wirklichkeit fast stets erfüllt.

Drittens: Das Elastizitätsmaß des Stoffes, aus dem der Stab hergestellt ist, ist überall dasselbe; und ebenso ist das Maß für die elastische Querstützung entweder überall gleich oder nur sprungweise veränderlich. Auch diese Annahmen sind in der Ausführung stets erfüllt, soweit überhaupt eine ununterbrochene Querstützung vorhanden ist.

1. Die Differenzialgleichung der Biegungslinie.

In der umstehenden Abbildung 1 ist ein Stabteilchen mit den daran wirkenden Kräften dargestellt, wobei als X-Achse die Anfangslage des Stabes gewählt und die **Achsenkraft S** im Sinne eines Druckes positiv angenommen ist.

Die Gleichgewichtsbedingung für Drehung lautet

$$(M + dM) - M - Sdy - Qdx = 0.$$

Hieraus folgt

$$(1) \qquad -\frac{dM}{dx} + S\frac{dy}{dx} + Q = 0.$$

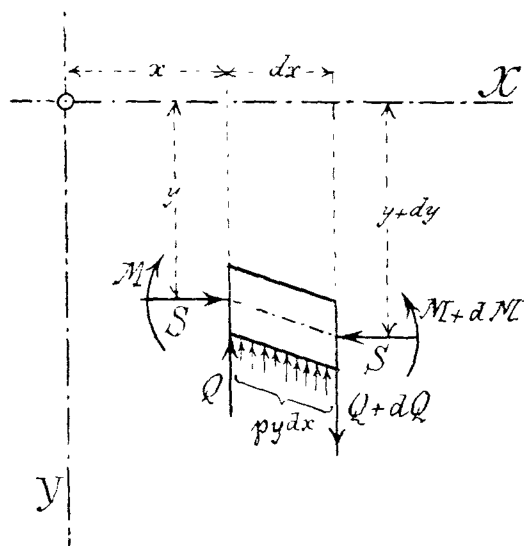


Abb. 1. Gleichgewicht der Kräfte am Stabelement.

Andererseits ist (bei Vernachlässigung von $(dy:dx)^2$ gegen 1) für einen nach oben hohlgekrümmten Stab bei dem in der Abbildung angenommenen Sinne der positiven M:

$$(2)\qquad M = -EJ\frac{d^2y}{dx^2}.$$

Hierin bezeichnet $\boldsymbol{E}$ das Elastizitätsmaß, $\boldsymbol{J}$ das Trägheitsmoment des Querschnittes bezogen auf die wagerechte Schwerpunktachse, wobei angenommen ist, daß diese eine Hauptachse sei. Damit ergibt sich aus (1) durch Differenzieren nach x:

$$EJ\frac{d^4y}{dx^4} + S\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{dQ}{dx} = 0.$$

Der bei einer Ausbiegung $= 1$ auf die Längeneinheit des Stabes ausgeübte **Stützendruck** werde mit p bezeichnet. Da hiermit aus der Gleichgewichtsbedingung für Verschiebung im senkrechten Sinne $dQ = pydx$ folgt, so ergibt sich schließlich

$$(3)\qquad \frac{d^4y}{dx^4} + \frac{S}{EJ}\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{p}{EJ}y = 0$$

als Differentialgleichung der Biegungslinie des Stabes.

2. Die Stammgleichung.

Die Integration der Gleichung (3) läßt sich nach bekannten Regeln ausführen. Es sind dazu die vier Wurzeln der Gleichung

$$m^4 + \frac{S}{EJ}m^2 + \frac{p}{EJ} = 0$$

zu bestimmen. Diese sind enthalten in der Gleichung

$$(4)\qquad m = \pm\sqrt{-\frac{S}{2EJ} \pm\sqrt{\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 - \frac{p}{EJ}}}\,.$$

Bezeichnet man die vier Einzelwerte mit

$$m_1 \quad m_2 \quad m_3 \quad m_4,$$

so lautet die gesuchte Stammgleichung

(5) $$y = A_1 e^{m_1 x} + A_2 e^{m_2 x} + A_3 e^{m_3 x} + A_4 e^{m_4 x}.$$

Dabei ist zunächst vorausgesetzt, daß alle Wurzeln m verschieden seien. Von der Beschaffenheit dieser Größen hängt nun der weitere Gang der Rechnung wesentlich ab. Sie müssen daher zuerst näher untersucht werden. Wir setzen mit leicht verständlicher Abkürzung von (4):

(6) $$\begin{cases} m_1 = +\sqrt{-\ldots+\sqrt{}}\;; & m_3 = -\sqrt{-\ldots+\sqrt{}} = -m_1\;; \\ m_2 = +\sqrt{-\ldots-\sqrt{}}\;; & m_4 = -\sqrt{-\ldots-\sqrt{}} = -m_2\,. \end{cases}$$

Es sind nun drei Fälle zu unterscheiden, je nach den Vorzeichen und Größenverhältnissen der beiden Glieder der inneren Wurzel. Dabei soll **S stets als an sich positiv** vorausgesetzt werden, d. h. nach Abbildung 1 als **Druck**. Es bietet zwar keine Schwierigkeiten, die Rechnung nach demselben Verfahren auch für negative S, also für **Zug**, durchzuführen; es ist dies aber für die Anwendung nur von geringem Interesse. Der Raumersparnis wegen sehe ich deshalb hier davon ab.

(7) $$\textbf{I. Fall:}\ \left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 > \frac{p}{EJ}\,.$$

Dann hat die innere Wurzel von (4) einen reellen Wert, der absolut genommen kleiner ist, als das erste Glied der äußeren Wurzel. Es sind mithin alle m in (6) imaginär. Wir setzen deshalb

(8) $$\begin{cases} m_1 = -m_3 = i\mu_1\,, \text{ wo } \mu_1 = \sqrt{\dfrac{S}{2EJ} - \sqrt{\left(\dfrac{S}{2EJ}\right)^2 - \dfrac{p}{EJ}}} \\ \text{und} \\ m_2 = -m_4 = i\mu_2\,, \text{ wo } \mu_2 = \sqrt{\dfrac{S}{2EJ} + \sqrt{\left(\dfrac{S}{2EJ}\right)^2 - \dfrac{p}{EJ}}}\,. \end{cases}$$

Hierin sind nun μ_1 und μ_2 gemäß (7) stets reell und größer als Null, solange $p > 0$. Führt man diese Werte in die Gleichung (5) ein und setzt man zur Abkürzung

(9) $$\mu_1 x = \xi_1 \text{ und } \mu_2 x = \xi_2\,,$$

ferner

$$\begin{aligned} A_1 + A_3 &= U_1\,; & A_2 + A_4 &= U_2 \\ i(A_1 - A_3) &= V_1\,; & i(A_2 - A_4) &= V_2\,, \end{aligned}$$

so erhält man mit Rücksicht auf die bekannten Beziehungen zwischen den Exponential- und den Kreisfunktionen die Stammgleichung in der nur reelle Größen zeigenden Form:

(10) $$\boldsymbol{y = U_1 \cos\xi_1 + V_1 \sin\xi_1 + U_2 \cos\xi_2 + V_2 \sin\xi_2}\,.$$

Hiernach ist die Ausbiegung y eine rein periodische Funktion der Abszisse x.

Wird $p = 0$, verschwindet also die Seitenstützung, so folgt aus (8)

$$\mu_1 = 0 \text{ und } \mu_2 = \sqrt{\frac{S}{EJ}}. \tag{11}$$

Hiermit geht (10) über in

$$y = U_1 + U_2 \cos\sqrt{\frac{S}{EJ}}\,x + V_2 \sin\sqrt{\frac{S}{EJ}}\,x, \tag{12}$$

und dies ist die allgemeine Gleichung des in der Querrichtung freien Stabes mit der Achsenkraft S.

$$\textbf{II. Fall: } \left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 < \frac{p}{EJ}. \tag{13}$$

Dann hat die innere Wurzel in (4) einen imaginären Wert. Setzt man zur Abkürzung vorübergehend

$$\frac{S}{2EJ} = A \text{ und } \sqrt{\frac{p}{EJ} - \left(\frac{S}{2EJ}\right)^2} = B,$$

so erhält man aus (6):

$$m_1 = -m_3 = \sqrt{-A + Bi},$$
$$m_2 = -m_4 = i\sqrt{A + Bi}.$$

Diese Ausdrücke lassen sich in bekannter Weise auf die Form

$$\left\{\begin{aligned} m_2 &= -m_3 = \alpha + \beta i \\ \text{und } m_1 &= -m_4 = -(\alpha - \beta i) \end{aligned}\right. \tag{14}$$

bringen, worin

$$\left\{\begin{aligned} \alpha &= \sqrt{\frac{\sqrt{A^2+B^2} - A}{2}} = \sqrt{\sqrt{\frac{p}{4EJ}} - \frac{S}{4EJ}}; \\ \beta &= \sqrt{\frac{\sqrt{A^2+B^2} + A}{2}} = \sqrt{\sqrt{\frac{p}{4EJ}} + \frac{S}{4EJ}}. \end{aligned}\right. \tag{15}$$

Nach (13) sind α und β stets reell und größer als Null. Durch Einführung der Werte von m aus (14) in (5) läßt sich die Stammgleichung wiederum mit Hilfe der vorerwähnten Beziehungen zwischen den Exponential- und den Kreisfunktionen leicht auf eine Form bringen, in der nur reelle Größen erscheinen. Setzt man nämlich

$$A_1 + A_4 = \tfrac{1}{2}U_1; \quad A_2 + A_3 = \tfrac{1}{2}U_2;$$
$$i(A_1 - A_4) = \tfrac{1}{2}V_1; \quad i(A_2 - A_3) = \tfrac{1}{2}V_2,$$

so ergibt sich

$$(16) \qquad y = \frac{U_1 e^{\alpha x} + U_2 e^{-\alpha x}}{2} \cos \beta x + \frac{V_1 e^{\alpha x} + V_2 e^{-\alpha x}}{2} \sin \beta x .$$

Die Gleichung lehrt, daß die Ausbiegung jetzt nicht mehr eine rein periodische Funktion von x ist.

Wird $S = 0$, verschwindet also die Achsenkraft, so wird nach (15)

$$(17) \qquad \alpha = \beta = \sqrt[4]{\frac{p}{4EJ}}$$

und hiermit nach (16):

$$(18) \qquad y = \frac{U_1 e^{\alpha x} + U_2 e^{-\alpha x}}{2} \cos \alpha x + \frac{V_1 e^{\alpha x} + V_2 e^{-\alpha x}}{2} \sin \alpha x .$$

Dies ist die allgemeine Gleichung der Biegungslinie eines nur mit quergerichteten Kräften belasteten, stetig unterstützten Stabes. Sie dient als Grundlage der Oberbauberechnung.

Als Grenze zwischen I und II ist noch der

$$(19) \qquad \textbf{III. Fall:} \left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 = \frac{p}{EJ}$$

bemerkenswert, der allerdings eine andere Form der Stammgleichung bedingt. Mit (19) ergibt sich aus (4) und (6):

$$(20) \qquad \begin{cases} m_1 = m_2 = \sqrt{-\frac{S}{2EJ}} = i\mu \\ \text{und} \quad m_3 = m_4 = -\sqrt{-\frac{S}{2EJ}} = -i\mu , \end{cases}$$

wenn zur Vereinfachung die (stets reelle) Größe

$$\mu = \sqrt{\frac{S}{2EJ}}$$

gesetzt wird.

Die Gleichung (5) gilt nur, solange alle Wurzeln der Gleichung (4) verschieden sind. Im vorliegenden Falle tritt mit $m_1 = m_2$ und $m_3 = m_4$ an ihre Stelle:

$$(21) \qquad y = (A_1 + A_2 x) e^{m_1 x} + (A_3 + A_4 x) e^{m_3 x} .$$

Wenn man nun hierin die Werte der m aus (20) einführt und zur Abkürzung

$$(22) \qquad \mu x = \xi$$

sowie

$$A_1 + A_3 = C_1 ; \qquad A_2 + A_4 = C_2 \mu$$
$$i(A_1 + A_3) = C_3 ; \quad -i(A_2 + A_4) = C_4 \mu$$

setzt, so erhält die Stammgleichung die von imaginären Größen freie Form

$$(23) \qquad y = (C_1 + C_2 \xi) \cos \xi + (C_3 + C_4 \xi) \sin \xi .$$

* * *

Hiermit sind die Gleichungen der Biegungslinie in ganz allgemeiner Form für alle positiven Werte der Achsenkraft S und für alle möglichen Werte von p bestimmt (da $p < 0$ überhaupt nicht vorkommen kann). Nun sind aber bisher noch gar keine Annahmen über die Art und Größe der äußeren Kräfte gemacht worden. Die Gleichungen gelten also ganz allgemein für jede beliebige Art des Kraftangriffes (immer $S < 0$ ausgeschlossen), der hiernach nur die willkürlichen Größen U, V und C beeinflußt. Ferner tritt in den Gleichungen auch die Stablänge nicht auf; sie kann also gleichfalls nur in den Größen U, V und C zur Geltung kommen. Sobald über alle diese Punkte Festsetzungen getroffen sind, können die bisher willkürlichen Größen sofort bestimmt werden. Selbstverständlich behalten sie ihren Wert nur für einen von Unstetigkeiten freien Bereich der Stablänge. Sie ändern ihn also an den Punkten, wo Einzelkräfte angreifen und wo J oder p sich (sprungweise) ändern. Es sind offenbar auch Anordnungen möglich, bei denen an ein und demselben Stabe zwei oder drei der oben behandelten Fälle auftreten, mithin für einzelne Strecken verschiedene Biegungsformeln gelten. Immer aber ist, wie sich allgemein beweisen läßt, eine ausreichende Zahl von Gleichungen zur Bestimmung der Unbekannten verfügbar. Wird diese Zahl groß, so kann die Auflösung allerdings bedeutende rechnerische Schwierigkeiten verursachen. Als Beispiel möge die Lösung der nachstehenden, technisch wichtigen Aufgabe dienen.

3. Anwendung auf einen Stab mit überall gleichem Querschnitt, der nur an den Enden durch Kräfte belastet ist. Die Kräfte wirken in der Achsenrichtung, greifen aber nicht in der Achse an.

Für diesen Fall läßt sich die einfachste Form des weiteren Rechnungsganges erwarten. Der Allgemeinheit wegen soll zunächst angenommen werden, die Endkräfte seien nicht in der Achse selbst, sondern seitlich im Abstande h davon angebracht, wie dies die Abb. 2

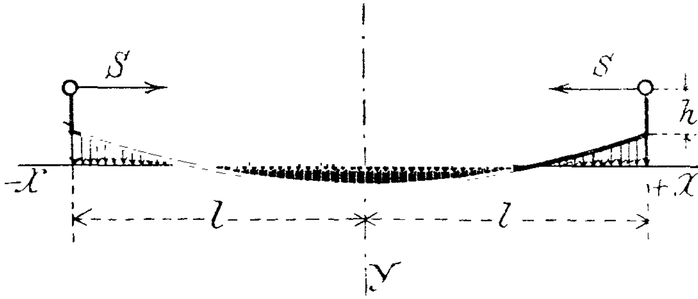


Abb 2. In der Querrichtung elastisch gestützter Stab mit einseitiger Längsbelastung.

andeutet. Die Stablänge werde mit $2l$ bezeichnet, die y-Achse durch die Mitte des Stabes gelegt.

Diese Annahmen liefern zur Bestimmung der gesuchten Größen die folgenden Gleichungen:

$$(24)\qquad \begin{cases} \text{Für } x = 0: & \dfrac{dy}{dx} = 0: \quad Q = 0. \\ \text{für } x = l: & M = Sh: \quad Q = 0. \end{cases}$$

Hierin sind für M und Q die Ausdrücke einzusetzen, die sich mit Hilfe von (1) und (2) aus der Gleichung der Biegungslinie ergeben, d. h. also die entsprechenden Werte von

$$(25)\qquad \begin{cases} M = -EJ\dfrac{d^2 y}{dx^2}: \\ Q = -EJ\dfrac{d^3 y}{dx^3} - S\dfrac{dy}{dx}. \end{cases}$$

Die Rechnung ist nun wieder für die drei Fälle I. II und III gesondert zu führen.

I. Fall: $\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 > \frac{p}{EJ}$.

Mit (24) und (25) folgt aus (10) zunächst für $x = 0$:

$$V_1\mu_1 + V_2\mu_2 = 0:$$
$$V_1\mu_1^3 + V_2\mu_2^3 = 0.$$

Diese Gleichungen könnten durch von Null verschiedene Werte der V nur dann erfüllt werden, wenn die Nennerdeterminante

$$\mu_1\mu_2(\mu_1^2 - \mu_2^2) = 0$$

wäre. Das wäre aber nur möglich, wenn μ_1 oder μ_2 Null, oder $\mu_1 = \pm\mu_2$ sein könnte.

Das eine würde auf $p = 0$. das andere auf den III. Fall führen, was beides ausgeschlossen. Es folgt also

$$(26)\qquad V_1 = V_2 = 0.$$

Für $x = l$ ergeben sich jetzt, wenn zur Abkürzung

$$\mu_1 l = \lambda_1 ; \quad \mu_2 l = \lambda_2$$

gesetzt wird, aus (10), (24) und (25) die Gleichungen

$$\left(\frac{EJ\mu_1^3}{S\mu_1} - \right)\sin\lambda_1 \cdot U_1 + \left(\frac{EJ\mu_2^3}{S\mu_2} - \right)\sin\lambda_2 \cdot U_2 = 0 ;$$
$$EJ\mu_1^2 \cdot \cos\lambda_1 \cdot U_1 + \quad EJ\mu_2^2 \cdot \cos\lambda_2 \cdot U_2 = Sh .$$

Mit Hilfe von (8) läßt sich zeigen, daß

$$EJ\mu_1^3 - S\mu_1 = -EJ\mu_1\mu_2^2$$

und

$$EJ\mu_2^3 - S\mu_2 = -EJ\mu_2\mu_1^2$$

ist. Damit gehen die vorigen Gleichungen über in die folgenden:

$$(27) \qquad \begin{cases} \mu_2 \sin\lambda_1 \cdot U_1 + \mu_1 \sin\lambda_2 \cdot U_2 = 0 ; \\ \mu_1^2 \cos\lambda_1 \cdot U_1 + \mu_2^2 \cos\lambda_2 \cdot U_2 = \dfrac{Sh}{EJ} . \end{cases}$$

Bezeichnet man die Nennerdeterminante mit N, so ergibt sich

$$(28) \qquad N = \mu_2^3 \sin\lambda_1 \cos\lambda_2 - \mu_1^3 \cos\lambda_1 \sin\lambda_2$$

und hiermit

$$(29) \qquad N \cdot U_1 = -\frac{Sh}{EJ}\mu_1 \sin\lambda_2 ; \quad N \cdot U_2 = \frac{Sh}{EJ}\mu_2 \sin\lambda_1 .$$

Die Einfügung in (10) liefert schließlich

$$(30) \qquad y = \frac{\mu_1 \sin\lambda_2 \cos\xi_1 - \mu_2 \sin\lambda_1 \cos\xi_2}{\mu_1^3 \sin\lambda_2 \cos\lambda_1 - \mu_2^3 \sin\lambda_1 \cos\lambda_2} \cdot \frac{Sh}{EJ}$$

als Gleichung der Biegungslinie. Mit (25) folgt hieraus noch der für die Anwendung wichtige Wert des Biegungsmomentes im Punkte x:

$$(31) \qquad M = \frac{\mu_1^3 \sin\lambda_2 \cos\xi_1 - \mu_2^3 \sin\lambda_1 \cos\xi_2}{\mu_1^3 \sin\lambda_2 \cos\lambda_1 - \mu_2^3 \sin\lambda_1 \cos\lambda_2} \cdot Sh .$$

Als Probe ergibt sich hieraus richtig mit $x = l$, also $\xi_1 = \lambda_1$ und $\xi_2 = \lambda_2$

$$M = Sh$$

als Biegungsmoment an den Enden des Stabes.

Hiermit ist der erste Fall erledigt.

II. Fall: $\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 < \frac{p}{EJ}$

Mit (24) und (25) folgt aus (16) für $x = 0$, wenn man zur Abkürzung

$$(32) \qquad \alpha(\alpha^2 - 3\beta^2) = [\alpha, \beta] \quad \text{und} \quad \beta(3\alpha^2 - \beta^2) = [\beta, \alpha]$$

setzt

$$\alpha\cdot(U_1 - U_2) + \quad \beta\cdot(V_1 + V_2) = 0;$$
$$[\alpha, \beta](U_1 - U_2) + [\beta, \alpha](V_1 + V_2) = 0.$$

Die Nennerdeterminante hierzu ist

$$\alpha[\beta, \alpha] - \beta[\alpha, \beta] = 2\alpha\beta(\alpha^2 + \beta^2).$$

Aus (15) läßt sich leicht nachweisen, daß dies im vorliegenden Falle nicht Null werden kann. Die Gleichungen sind also nur durch die Werte

$$U_1 - U_2 = 0 \quad \text{und} \quad V_1 + V_2 = 0$$

zu erfüllen. Wir setzen demgemäß

$$(33) \qquad \boldsymbol{U_1 = U_2 = U} \quad \text{und} \quad \boldsymbol{V_1 = -V_2 = V}.$$

Hiermit geht (16) über in

$$(34) \qquad \boldsymbol{y = U\frac{e^{\alpha x} + e^{-\alpha x}}{2}\cos\beta x + V\frac{e^{\alpha x} - e^{-\alpha x}}{2}\sin\beta x}$$

oder

$$\boldsymbol{y = U\cdot \mathfrak{Cof}\,\alpha x \cos\beta x + V\, \mathfrak{Sin}\,\alpha x \sin\beta x}.$$

Hieraus ergeben sich nun für $x = l$ mit (24), (25) und (32) zur Bestimmung von U und V die Gleichungen

$$\left\{\begin{array}{ll}(\alpha^2-\beta^2) & \cdot\mathfrak{Cof}\,\alpha l\cos\beta l \\ -2\alpha\beta & \cdot\mathfrak{Sin}\,\alpha l\sin\beta l\end{array}\right\} U + \left\{\begin{array}{ll}(\alpha^2-\beta^2) & \cdot\mathfrak{Sin}\,\alpha l\sin\beta l \\ +2\alpha\beta & \cdot\mathfrak{Cof}\,\alpha l\cos\beta l\end{array}\right\} V = -\frac{Sh}{EJ};$$

$$\left\{\begin{array}{l}\left([\alpha,\beta]+\alpha\frac{S}{EJ}\right)\mathfrak{Sin}\,\alpha l\cos\beta l \\ -\left([\beta,\alpha]+\beta\frac{S}{EJ}\right)\mathfrak{Cof}\,\alpha l\sin\beta l\end{array}\right\} U + \left\{\begin{array}{l}\left([\alpha,\beta]+\alpha\frac{S}{EJ}\right)\mathfrak{Cof}\,\alpha l\sin\beta l \\ +\left([\beta,\alpha]+\beta\frac{S}{EJ}\right)\mathfrak{Sin}\,\alpha l\cos\beta l\end{array}\right\} V = 0.$$

Mit Hilfe von (15) läßt sich beweisen, daß

$$[\alpha, \beta] + \alpha\frac{S}{EJ} = -\alpha\sqrt{\frac{p}{EJ}} \quad \text{und} \quad [\beta, \alpha] + \beta\frac{S}{EJ} = \beta\sqrt{\frac{p}{EJ}}$$

ist. Hierdurch vereinfacht sich die letzte Gleichung wesentlich. Bezeichnet man die Nennerdeterminante mit N, so ergibt sich folgende Auflösung. Zunächst ist

$$(35) \qquad \boldsymbol{N = -\tfrac{1}{2}[\alpha, \beta]\sin 2\beta l - \tfrac{1}{2}[\beta, \alpha]\,\mathfrak{Sin}\,2\beta l}.$$

Die hierin auftretenden Funktionen $[\alpha, \beta]$ und $[\beta, \alpha]$ von α und β sind durch (32) bestimmt. Hiermit ergibt sich weiter

$$(36) \qquad \left\{\begin{array}{l}\boldsymbol{NU = \frac{Sh}{EJ}(-\alpha\,\mathfrak{Cof}\,\alpha l\sin\beta l + \beta\,\mathfrak{Sin}\,\alpha l\cos\beta l)} \\ \boldsymbol{NV = \frac{Sh}{EJ}(\quad \alpha\,\mathfrak{Sin}\,\alpha l\cos\beta l + \beta\,\mathfrak{Cof}\,\alpha l\sin\beta l)}.\end{array}\right.$$

Die hierin auftretenden Größen S, E, J, h und l sind unmittelbar gegeben; α und β sind durch (15) bestimmt. Die Aufgabe ist also mit den Gleichungen (34), (35) und (36) gelöst. Für die Anwendung wichtig ist noch die aus (2) und (34) folgende Formel für das **Biegungsmoment im Punkte x**:

$$(37) \qquad \boldsymbol{M} = \boldsymbol{EJ} \left\{ \begin{array}{l} [(\beta^2 - \alpha^2)\,\boldsymbol{U} - 2\alpha\beta\boldsymbol{V}]\ \mathfrak{Cof}\ \alpha x \cos \beta x \\ + [(\beta^2 - \alpha^2)\,\boldsymbol{U} + 2\alpha\beta\boldsymbol{V}]\ \mathfrak{Sin}\ \alpha x \sin \beta x \end{array} \right\}.$$

Es erübrigt jetzt nur noch der

III. Fall: $\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 = \frac{p}{EJ}$.

Aus (23) und (24) ergibt sich mit $x = 0$:

$$\mu C_2 + \mu C_3 = 0$$
$$-3\mu^2 C_2 - \mu^3 C_3 = 0.$$

Da $S > 0$ vorausgesetzt ist, kann $\mu = \sqrt{\frac{S}{2EJ}}$ und damit auch die Nennerdeterminante $2\mu^4$ nicht Null sein. Die Gleichungen werden also nur erfüllt durch

$$(38) \qquad \boldsymbol{C_2} = \boldsymbol{C_3} = 0.$$

Weiter folgt nun hiermit unter Anwendung der Beziehungen

$$\mu^2 - \frac{S}{EJ} = -\mu^2; \quad 3\mu^2 - \frac{S}{EJ} = \mu^2$$

aus (23) und (24) für $x = l$:

$$-\mu^2 \cos \mu l \cdot C_1 + (2\mu^2 \cos \mu l - \mu^3 l \sin \mu l)\, C_4 = -\frac{Sh}{EJ}$$
$$\mu^3 \sin \mu l \cdot C_1 + (\ \mu^3 \sin \mu l - \mu^4 l \cos \mu l)\, C_4 = \quad 0.$$

Wird die erste Gleichung durch $-\mu^2$ geteilt, so erhält die rechte Seite den Wert $2h$. Teilt man die zweite Gleichung durch μ^3 und setzt man zur Abkürzung

$$(39) \qquad \mu l = \lambda,$$

so ergibt sich die Nennerdeterminante in der Form

$$(40) \qquad \boldsymbol{N} = \tfrac{1}{2}(3 \sin 2\lambda - 2\lambda).$$

Für C_1 und C_4 erhält man die Gleichungen

$$(41) \qquad \left\{ \begin{array}{l} NC_1 = \quad 2h(\sin\lambda - \lambda\cos\lambda); \\ NC_4 = -2h\sin\lambda. \end{array} \right.$$

Die Einführung dieser Werte in (23) ergibt

(42) $$y = 4h \frac{(\sin\lambda - \lambda\cos\lambda)\cos\xi - \sin\lambda\,(\xi\sin\xi)}{3\sin 2\lambda - 2\lambda}.$$

Nach (2) erhält man hieraus noch die Gleichung für das Biegungsmoment im Punkte x:

(43) $$M = 2Sh \frac{(3\sin\lambda - \lambda\cos\lambda)\cos\xi - \sin\lambda\,(\xi\sin\xi)}{3\sin 2\lambda - 2\lambda}.$$

Hiermit ist auch der dritte Fall erledigt.

4. Stab von überall gleichem Querschnitt, in dessen Enden Kräfte wirken, die mit der Achse zusammenfallen.

Die Gleichungen (30), (34) und (42) für y enthalten auf der rechten Seite sämtlich den Faktor h. Gleichzeitig mit h verschwindet also im allgemeinen auch y; d. h. der Stab wird durch eine in seine Achse fallende Kraft überhaupt nicht verbogen. Dieses Ergebnis ist aber an die Bedingung geknüpft, daß die Nennerdeterminanten N der Gleichungen, aus denen die U, V und C berechnet wurden, nicht verschwinden. Umgekehrt ist die Gleichung

(44) $$N = 0$$

die allgemeine Bedingung dafür, daß auch bei verschwindendem Hebelarm h der Angriffskraft endliche Werte von y möglich sind, d. h. daß ein Zustand eintritt, der bei Säulen, Druckstäben u. dgl. als **Knickgrenze** bezeichnet zu werden pflegt. In (44) treten die Größen E, J, l, p und S auf. Wenn vier von ihnen gegeben sind, kann die fünfte mit Hilfe dieser Gleichung als Funktion der übrigen dargestellt werden. Um besser übersehen zu können, welcher Art die hierbei erwachsenden Aufgaben sind, mögen die Einzelgleichungen für die drei oben behandelten Fälle in entwickelter Form angegeben werden. Abkürzende Bezeichnungen lassen sich dabei freilich nicht ganz vermeiden, wenn nicht unhandliche Formeln entstehen sollen.

I. Fall: $\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 > \frac{p}{EJ}$.

Knickbedingung gemäß (28):

(45) $$N = 0 = u_1^3 \sin u_2 l \cos u_1 l - u_2^3 \sin u_1 l \cos u_2 l.$$

Hierin ist nach (8):

$$u_1 = \sqrt{\frac{S}{2EJ} - \sqrt{\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 - \frac{p}{EJ}}}$$

und

$$u_2 = \sqrt{\frac{S}{2EJ} + \sqrt{\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 - \frac{p}{EJ}}}\,.$$

II. Fall: $\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 < \frac{p}{EJ}$.

Knickbedingung gemäß (35):

(46) $$N = 0 = [\alpha, \beta] \sin 2\beta l + [\beta . \alpha] \,\mathfrak{Sin}\, 2\beta l\,.$$

Hierin ist nach (15) und (32):

$$\alpha = \sqrt{\sqrt{\frac{p}{4EJ}} - \frac{S}{4EJ}}\,; \qquad \beta = \sqrt{\sqrt{\frac{p}{4EJ}} + \frac{S}{4EJ}}\,;$$

$$[\alpha . \beta] = -\alpha\left(\sqrt{\frac{p}{EJ}} + \frac{S}{EJ}\right); \quad [\beta . \alpha] = \beta\left(\sqrt{\frac{p}{EJ}} - \frac{S}{EJ}\right).$$

III. Fall: $\left(\frac{S}{2EJ}\right)^2 = \frac{p}{EJ}$.

Knickbedingung gemäß (40):

(47) $$N = 0 = 3 \sin 2\mu l - 2\mu l\,.$$

Hierin ist nach (20):

$$\mu = \sqrt{\frac{S}{2EJ}}\,.$$

Der Anblick dieser Gleichungen lehrt, daß nicht daran zu denken ist, irgendeine der in ihnen enthaltenen Größen explizit als Funktion der übrigen darzustellen. Man ist also auf den Weg der näherungsweisen Berechnung angewiesen. Auch dieser gestaltet sich übrigens bei dem verwickelten Aufbau der Formeln recht beschwerlich. Wenn die Untersuchung für die Anwendung brauchbare Ergebnisse liefern soll, ist es deshalb nötig, die Gleichungen ein für allemal für eine größere Zahl von Fällen aufzulösen. So gelingt es, die in Betracht kommenden Gesetze in einfacher Weise zu veranschaulichen und ihre Ergebnisse zum Gebrauche bequem bereitzustellen. Ich habe dies ausgeführt, nachdem die Gleichungen in eine für die Zwecke der Zahlenrechnung bequemere Form gebracht waren. Über den nicht uninteressanten Weg, der zu diesem Ziele führt, sowie auch über die

Einzelheiten der Auflösung, die einen beträchtlichen Raum erfordern, hoffe ich in einer unserer technischen Zeitschriften Näheres berichten zu können. Hier will ich nur noch die wichtigsten Ergebnisse ganz kurz anführen.

Besonders wichtig ist natürlich die Frage ob und inwieweit durch die seitliche Stützung mit wachsendem Einheitsdruck p die Knickgrenze hinausgeschoben wird. Die Antwort, die ich gefunden habe, läßt sich in nachstehende Betrachtung zusammenfassen, die die Wirkung der Stützung von $p = 0$ bis $p = \infty$ verfolgt.

Wenn $p = 0$ ist, so führt die Gleichung (45) auf die Eulersche Knickformel, also auf

$$S = \frac{\pi^2}{4} \frac{EJ}{l^2}.$$

Der Kürze wegen möge dieser besondere Wert von S mit K bezeichnet werden.

Wenn nun p wächst, so nimmt nach (45) auch S stetig zu, aber nur in so geringem Maße, daß an der Grenze des Gültigkeitsbereiches dieser Gleichung, wenn also der dritte Fall eingetreten und

$$(48) \qquad \frac{p}{EJ} = \left(\frac{S}{2EJ}\right)^2$$

geworden, erst $S = 1{,}052 \ldots K$ ist. Das Durchlaufen des ganzen Bereiches des ersten Falles bringt also nur einen Zuwachs der Knickfestigkeit um 5,2 vom Hundert.

Wenn p weiter wächst, so nimmt S verhältnismäßig schneller zu, bis wieder ein eigentümlicher Grenzfall eintritt. Ist nämlich

$$\frac{p}{EJ} = 5{,}464 \ldots \left(\frac{S}{2EJ}\right)^2$$

geworden, so ist $S = 2{,}085 \ldots K$.

Von hier an wächst mit zunehmendem p die Knickfestigkeit so, daß das vorstehend angegebene Verhältnis von p zu S^2 immer bestehen bleibt. Man kann also auch umgekehrt schließen:

Ist die Achsenkraft eines Stabes von der Länge $2l$

$$(49) \qquad S \geqq 2{,}085 \ldots \frac{\pi^2}{4} \frac{EJ}{l^2},$$

so muß das Maß der stützenden Seitenkräfte (d. h. der Stützendruck auf die Längeneinheit des Stabes bei der Querverschiebung 1)

$$(50) \qquad p = 1{,}366 \ldots \frac{S^2}{EJ}$$

sein, wenn sich der Stab gerade an der Knickgrenze befinden soll.

Da nun bei den Stäben mit Seitenstützung fast immer von dieser eine größere Steigerung der Tragkraft verlangt wird, als bis zum 2.085 fachen des Wertes K, so bildet die Bedingung (49) für die Anwendung die Regel. Das mindestens erforderliche p ist dann aus der sehr einfachen Gleichung (50) zu berechnen. Ist der vorhandene Wert von p größer, so ergibt der Vergleich mit (50) den Grad der erreichten Knicksicherheit.

Untersuchungen über die Bildung ozeanischer Salzablagerungen.

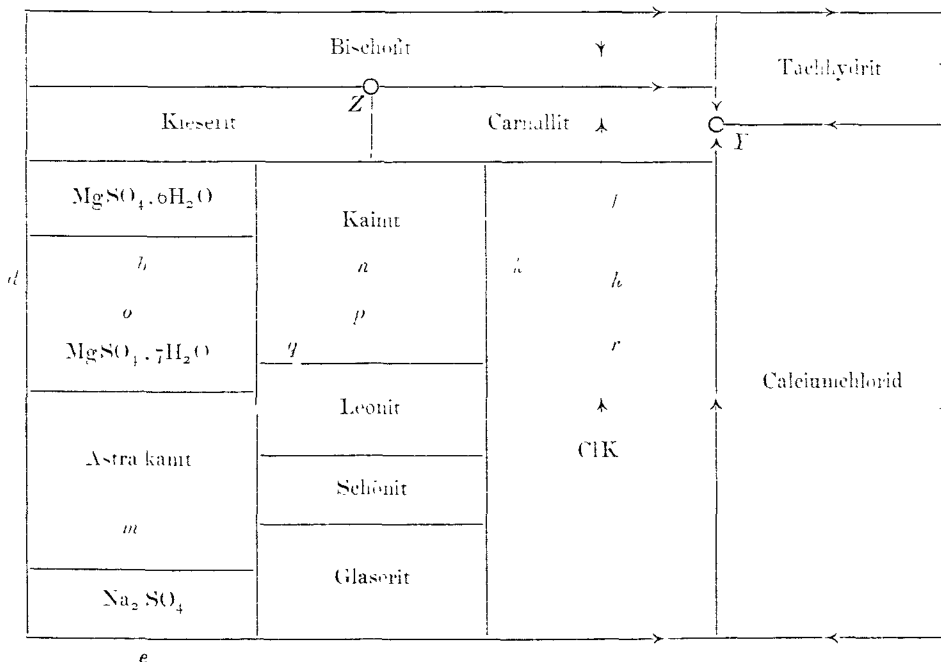
XLIV. Existenzgrenze von Tachhydrit bei 83°.

Von J. H. VAN'T HOFF und J. D'ANS.

Nachdem es gelungen ist, für 25° einen vollständigen Einblick in die bei der Salzlagerbildung eine Rolle spielenden Calciumverbindungen zu gewinnen, bleibt nunmehr die entsprechende Aufgabe für die obere Temperaturgrenze 83° übrig.

Zum Ausgang dabei sei das verhältnismäßig einfache Schema gewählt, welches die Sachlage bei 25° zusammenfassend darstellt[1]:

Fig. 1.



[1] Zeitschrift für anorganische Chemie. Bd. 47 (1905) S. 244.

In dieser Figur ist die Paragenese der Nichtcalciummineralien in der früheren Weise wiedergegeben. Eine rote Linie zerteilt die Gebiete von Chlorkalium, Carnallit und Chlormagnesium (Bischofit). Links von dieser Linie liegen die Lösungen, welche mehr Schwefelsäure, oder besser SO_4, enthalten als Calcium: sie trocknen schließlich im Endpunkt Z zu Kieserit, Carnallit und Chlormagnesium ein, und das Calcium scheidet sich als Sulfat oder Doppelsulfat aus.

Rechts von der Grenzlinie liegen die Lösungen, in denen das Calcium der SO_4-Menge übertrifft: dort tritt also ein Gebiet für Chlorcalcium und Tachhydrit auf, wie angegeben, und diese Lösungen kristallisieren schließlich im Endpunkt Y aus, unter Bildung von Tachhydrit, Carnallit und Chlorcalcium, wie die durch Pfeile angedeuteten Kristallisationsrichtungen anweisen. Eine geringe Calciummenge scheidet sich auch hier als Anhydrit ab.

In welcher Sulfatform sich dann das Calcium ausscheidet, ist durch die gestrichelten Grenzlinien angegeben, und zwar:

Glauberit in *dbe*,
Syngenit in *emqr*,
Polyhalit in *mop*,
Krugit in *bnpo*,
Pentacalciumkaliumsulfat in *qnhr*,
Gips in *hkl* und
Anhydrit im übrigen Gebiet, auch rechts von der roten Grenzlinie.

Bei ansteigender Temperatur vereinfacht sich das Bild links von der roten Grenzlinie, rechts bleibt es ungeändert, nur daß vom Chlorcalcium sukzessive niedere Hydrate auftreten.

Links fallen bei etwa 35° Gips und Magnesiumsulfathexahydrat fort: Heptahydrat und Schönit sind schon früher zum Fortfallen gekommen, so daß die Paragenese sich gestaltet wie in Fig. 2 auf S. 915.

Auch für 83° ist es nach den nunmehr vorzuführenden Bestimmungen möglich ein Gesamtschema zu entwerfen, nur daß noch die Umgrenzung der Calciumsulfate einer späteren Untersuchung verbleibt. Die Fig. 3 auf S. 915 gibt dieses Schema wieder.

Die nach dieser Überlegung zu machenden Versuche waren nicht zahlreich. Es handelte sich um sieben Lösungen, die in Fig. 3 durch J, M, B, K, D, E und Y angegeben sind. Diese Aufgabe vereinfacht sich dann noch dadurch, daß, wiewohl Sättigung an Chlornatrium vorliegt, davon (durch die Anwesenheit der großen Mengen Calcium- und Magnesiumchlorid) kaum Wesentliches in Lösung geht. In der an Magnesium- und Natriumchlorid allein gesättigten Lösung wurde früher

Fig. 2.

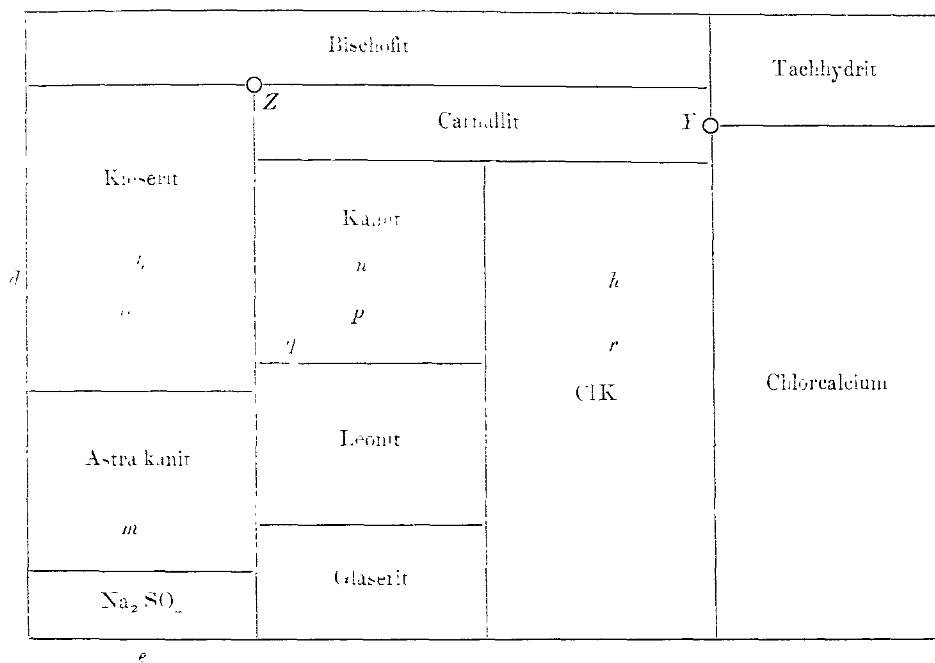
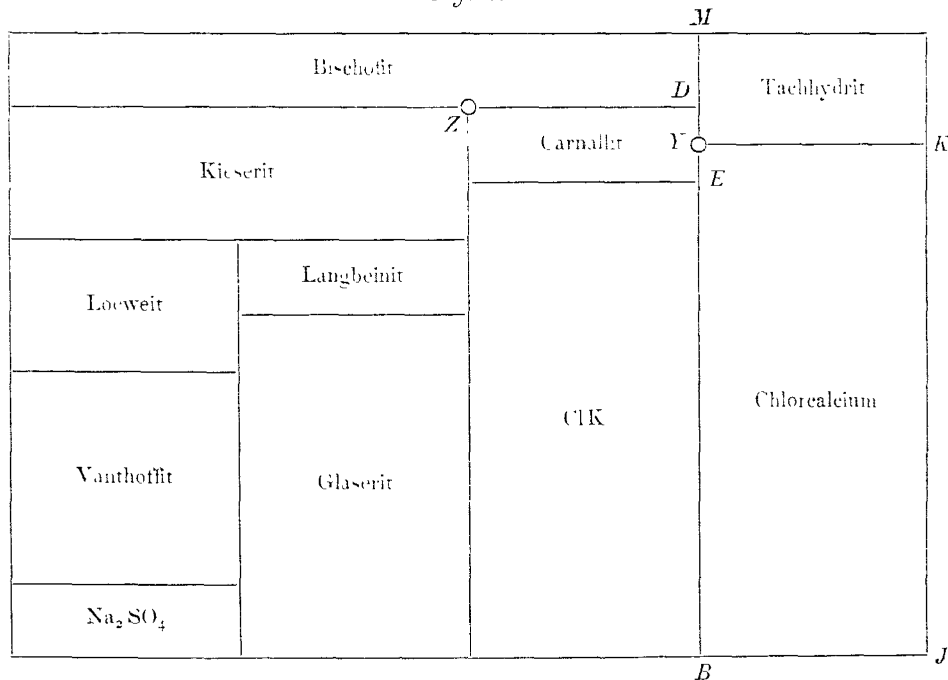


Fig. 3.



der Betrag an Natriumchlorid in $1000 H_2O$ auf $1 Na_2Cl_2$ abgerundet. In obigen Lösungen muß derselbe noch geringer sein und ergibt sich bei Sättigung an Calcium-, Kalium- und Natriumchlorid auf $0.52 Na_2Cl_2$.

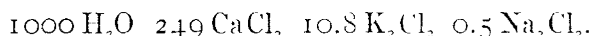
Es ist also zulässig, für alle Fälle, auf $0.5\, Na_2Cl_2$ abzurunden und der ohne Chlornatrium gemachte Versuch an Calciumchlorid allein[1] hier für *J* zu übernehmen. Da die an Chlorcalcium und Tachhydrit gesättigte Lösung *K* nach mit Kenrick gesammelten Daten[2] kaum Magnesium enthält, deckt sich *K* praktisch mit *J* sowie auch die an Chlorcalcium, Tachhydrit und Carnallit gesättigte Lösung *Y*.

Die anderen Bestimmungen wurden in der bekannten Weise ausgeführt und ergaben:

B. Sättigung an Chlorcalcium, Chlorkalium und Chlornatrium:

21.1 Prozent Ca, 1.78 Prozent K, 0.05 Prozent Na, 39 Prozent Cl,

entsprechend:

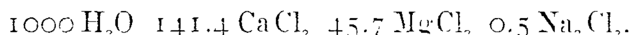


$$1000\, H_2O \quad 249\, CaCl_2 \quad 10.8\, K_2Cl_2 \quad 0.5\, Na_2Cl_2.$$

M. Sättigung an Tachhydrit, Chlormagnesium und Chlornatrium:

14.89 Prozent Ca, 2.92 Prozent Mg

entsprechend:



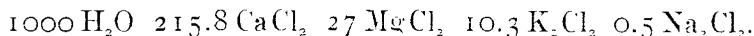
$$1000\, H_2O \quad 141.4\, CaCl_2 \quad 45.7\, MgCl_2 \quad 0.5\, Na_2Cl_2.$$

Die überdies an Carnallit gesättigte Lösung *D* dürfte hiervon kaum verschieden sein.

E. Sättigung an Chlorcalcium, Chlorkalium, Carnallit und Chlornatrium:

1.75 Prozent K, 18.77 Prozent Ca, 1.43 Prozent Mg

entsprechend:



$$1000\, H_2O \quad 215.8\, CaCl_2 \quad 27\, MgCl_2 \quad 10.3\, K_2Cl_2 \quad 0.5\, Na_2Cl_2.$$

So entsteht folgende Tabelle unter Abrundung auf ganze Zahlen für Chlorcalcium, halbe für die anderen Chloride:

	Sättigung an Chlornatrium und	in Molekülen auf 1000 Moleküle H_2O			
		$CaCl_2$	$MgCl_2$	K_2Cl_2	Na_2Cl_2
J.	Chlorcalcium ($CaCl_2 . 2H_2O$)	239	0	0	0.5
M.	Tachhydrit, Chlormagnesium	141	45.5	0	0.5
B.	Chlorcalcium, Chlorkalium	249	0	11	0.5
K.	Chlorcalcium, Tachhydrit	239	—	0	0.5
D.	Tachhydrit, Chlormagnesium, Carnallit	141	45.5	—	0.5
E.	Chlorcalcium, Chlorkalium, Carnallit	216	27	10.5	0.5
Y.	Chlorcalcium, Tachhydrit, Carnallit	239	—	—	0.5

[1] Bakhuis & Roozeboom, Zeitschr. f. physik. Chemie 4. 31.

[2] Diese Sitzungsberichte 1897, 514.

Über die Frage nach dem Einfluß des Lichtes auf die Entwicklung und Pigmentierung der Amphibieneier und Amphibienlarven.

Von Prof. Dr. Oskar Schultze
in Würzburg.

(Vorgelegt von Hrn. Waldeyer am 26. October 1905 [s. oben S. 861].)

Die Frage, wie weit die Lichtstrahlen und im speziellen die Strahlen verschiedener Wellenlänge auf den tierischen Organismus zu wirken imstande sind, ist bekanntlich in verschiedenster Weise behandelt und beantwortet worden und hat durch die zum Teil vortreffliche Resultate ergebende moderne Lichttherapie erneutes Interesse gewonnen. Ein großer Teil der Arbeiten, welche sich mit der Frage nach der Bedeutung verschiedenfarbigen Lichtes befassen, erscheint zwar von vornherein bedeutungslos, weil einfach von der Verwendung farbiger Gläser die Rede ist, deren spektroskopische Prüfung unterlassen wurde, wodurch natürlicherweise die gröbsten Irrtümer zustande kommen können. Demgegenüber können Angaben wie diejenigen von N. R. Finsen[1] als fest gegründete gelten. Ich erwähne aus diesen hier zunächst nur diejenigen des dänischen Forschers, welche die Einwirkung monochromatischen Lichtes auf Amphibien betreffen, da es sich im folgenden um Mitteilung von Versuchen handelt, welche nur diese Tierklasse betreffen. Finsen prüfte, welche Strahlengattung die Bewegungen der noch in den Eihüllen eingeschlossenen Larven von *Triton cristatus* begünstigt und fand durch eine Anzahl von Versuchen, daß es in besonderem Grade die blauvioletten Strahlen sind, welche die Bewegungen hervorrufen. Auch die durch plötzliche Belichtung bereits ausgeschlüpfter Larven eintretenden typischen, das Licht fliehenden Bewegungen werden nach Finsens Beobachtungen durch den kurzwelligen Teil des Spektrums bedingt, während die Reaktion der Larven auf die helleren gelben und grünen Strahlen viel geringer ist oder über-

[1] N. R. Finsen, Über die Bedeutung der chemischen Strahlen des Lichtes für Medizin und Biologie. Drei Abhandlungen. Leipzig. W. Vogel. 1899.

haupt ausbleibt. Der naheliegende Schluß, daß der kurzwellige Teil des Spektrums für die Larven des *Triton cristatus* von unangenehmer Wirkung ist, wird durch Versuche bewiesen, die von V. Graber[1] an demselben Tiere angestellt wurden. Er stellte fest, daß das Ultraviolett und das äußerste Violett die weitaus unangenehmste Lichtgattung für *Triton cristatus* sind, so daß das an und für sich nachweislich lichtscheue Tier sogar das hellere Blau dem Ultraviolett vorzieht, während das Rot die von dem Tier bevorzugteste Farbe ist. Graber zog aus seinen zahlreichen Versuchen an verschiedenen Tieren den Schluß, daß ein höherer oder geringerer Grad von Ultraviolett-Empfindlichkeit überhaupt den meisten Tieren zukommt, ein Schluß, der mit älteren Beobachtungen von Lubbock[2] an Ameisen übereinstimmt, welche erwiesen haben, daß der stärker brechbare Teil des Spektrums von diesen Tieren am meisten gemieden wird. Auch ergab sich, daß die in den violetten und ultravioletten Teil des Spektrums hineingelegten Puppen zunächst in den helleren Teil und schließlich in das Ultrarot gebracht wurden; es fehlte jedoch hierbei die Ausschaltung der Wärmestrahlung.

Scheiden wir im ganzen die einwandfreien von den zahlreichen wenig sichere Resultate liefernden Angaben, so können wir, zugleich im Hinblick auf die in der Behandlung des Lupus so erfolgreich verwendete Tatsache der abtötenden Wirkung kurzwelligen Lichtes auf Bakterien sowie auf den von Widmark[3] und Hammer[4] gelieferten Nachweis, daß das Erythema solare bzw. photoelectricum ganz vorwiegend durch die ultravioletten Strahlen und nicht durch Wärme hervorgerufen wird, als feststehend betrachten, daß das kurzwellige Licht in vielen Fällen von unangenehmer Wirkung auf den tierischen Organismus ist.

Da eine solche Wirkung nach den Angaben von Finsen und Graber für Amphibien besteht, legte ich mir die Frage vor, inwieweit Entwicklung und Wachstum der Amphibien durch kurzwelliges Licht beeinflußbar seien. Gleichzeitig mit dieser Frage war die zweite zu beantworten, ob für die Amphibien eine verschiedenartige Beeinflussung des Hautpigments durch Licht verschiedener Strahlengattungen möglich sei, und drittens sollte die Frage, inwieweit völliger Lichtabschluß wirke, einer erneuten Prüfung unterzogen werden.

---

[1] V. Graber, Grundlinien zur Erforschung des Helligkeits- und Farbensinnes der Tiere. Prag und Leipzig 1884.

[2] J. Lubbock, Observations on ants, bees and wasps. Parts V. ants. Linnean Society Journal. — Zoology Vol. XIV u. XV.

[3] Widmark, Über den Einfluß des Lichtes auf die Haut. Hygiea, Festband III.

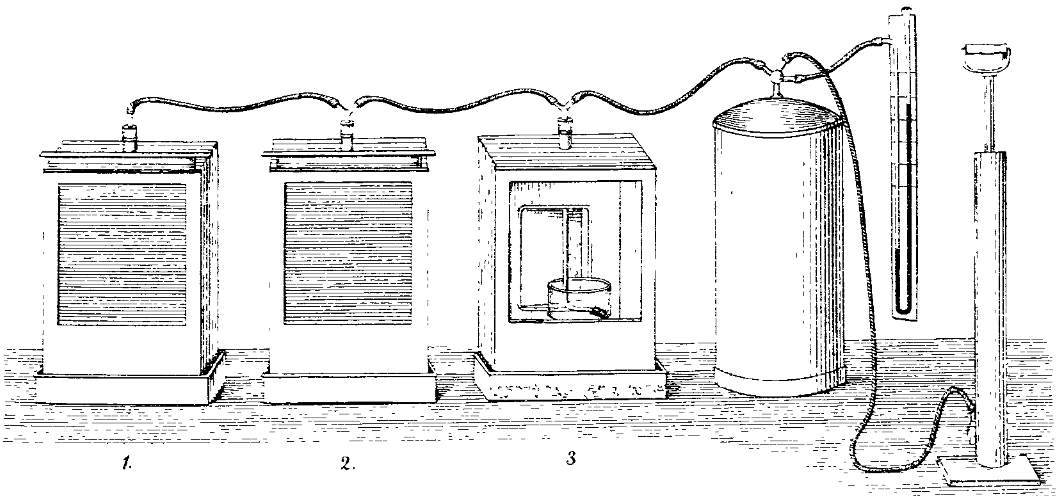
[4] T. Hammer, Über den Einfluß des Lichtes auf die Haut. Stuttgart 1891.

Bei der Prüfung dieser Fragen erfreute ich mich der Unterstützung der Kgl. Akademie, wofür ich an dieser Stelle meinen ergebensten Dank ausspreche.

I.

Zur Ausführung der die erste Frage betreffenden Versuche dienten drei Behälter aus Zinkblech mit quadratischem Querschnitt ohne Boden. Sie waren nach dem Muster der von J. Sachs gelegentlich seiner Studien über die Bedeutung des ultravioletten Lichtes für die Blütenbildung verwendeten Zuchtkasten angefertigt (vgl. Fig. 1). Die Kasten wurden in einen mit Sägespänen gefüllten quadratischen Untersatz gestellt, so daß von unten her kein störendes Licht einfallen konnte. Die Vorderwand war mit einem großen Fenster versehen und doppelwandig zur Aufnahme der großen, eine 3 cm dicke Flüssigkeitsschicht fassenden Glasküvetten, die durch eine aufgelegte Glasplatte geschlossen gehalten wurden. In dieser Weise vorbereitet sind die beiden ersten Behälter

Fig. 1.



in der Figur dargestellt. Um das Innere zu übersehen, ist in dem Kasten 3 die vordere Küvette weggelassen. Man sieht so die ein wenig geöffnet dargestellte Tür an der Hinterwand des Zuchtbehälters, die naturgemäß so gearbeitet sein muß, daß sie lichtdicht schließt. Im Innern der in fünfzehnfacher Verkleinerung dargestellten Zinkkasten wurden auf erhöhter Unterlage die Aquarien aufgestellt. Um die Tiere bzw. die Eier unter möglichst normalen Bedingungen zu halten, war außer dem Einlegen von Wasserpflanzen in die Aquarien und gegebenenfalls nötiger Nahrung (vornehmlich Crustaceen) eine ausgiebige Durchlüftung erforderlich. Die betreffende Einrichtung ist ohne weiteres aus der

Abbildung verständlich. Die Luftpumpe führte zu dem mit Manometer verbundenen Metallkessel, aus welchem die komprimierte Luft in die Aquarien der drei Behälter gelangte. Die zuführenden Glasröhren liefen durch einen eine am Dach des Zinkbehälters angebrachte Öffnung verschließenden Korkstopfen und trugen innerhalb des Aquariums eine die Luft in feiner Perlung durchlassende gepreßte Kohle. Eine zweimal tägliche Füllung des Luftkessels mit stark komprimierter Luft sorgte auf diese Weise für eine ausgiebige Durchlüftung der Aquarien. Die Küvette des Behälters 1 enthielt eine durch in mehrtägigen Pausen ausgeführte mehrmalige Filtration völlig geklärte wäßrige Lösung von Kupferoxydammoniak, die in Dreiprozentgehalt angesetzt war und sich bei spektroskopischer Untersuchung so verhielt, daß sie alle schwächer brechbaren Strahlen bis zur Linie *E* des Sonnenspektrums absorbierte. Der Behälter 2 enthielt Licht, das durch eine ungefähr achtprozentige wäßrige Lösung von Kaliumbichromat passierte und ein wenig über die Linie *D* hinaus reichte. Eine Reihe von Versuchen mit anderen möglichst monochromatischen Flüssigkeiten ließ mich wieder zu diesen altbewährten Mitteln zurückkommen. Der dritte Behälter diente zur Kontrolle, seine Küvette enthielt Aqua destillata.

Durch diese Versuchsanordnung wurde also zunächst der früher durchaus nicht immer erfüllten Forderung monochromatischen Lichtes genügt. Zugleich befanden sich die Kontrollobjekte hinter dem weißen Licht unter sonst vollkommen gleichen Bedingungen. Diese selbst waren die der Norm möglichst entsprechend gewählten. Jeder Behälter nahm im Innern ein Thermometer auf, das später fortgelassen wurde, nachdem sich ergeben hatte, daß kein Temperaturunterschied in den Behältern bestand.

Die Versuche wurden in mehreren Sommern angestellt, und zwar immer mit dem gleichen Resultat. Sie wurden kontrolliert durch gleichzeitig angestellte Versuche unter doppelwandigen, mit Kaliumbichromatlösung, Kupferoxydammoniaklösung und Aqua destillata angefüllten Glasglocken, wie sie in botanischen Instituten gebräuchlich sind. Die Zuchtbehälter befanden sich auf einem ungefähr 1 m von dem Fenster entfernten Tisch. Das Fenster lag nach Westen. Das direkte grelle Sonnenlicht wurde nachmittags durch einen Vorhang von dünnem Mullstoff schwach gedämpft. Ich teile hier ausführlicher nur einen Teil der Versuche mit. Sie stammen sämtlich aus dem Sommer 1905.

1. Am 2. Juni wurden in die Aquarien der drei Zuchtkasten ungefähr je 15 frisch ausgeschlüpfte Larven von *Rana esculenta* und je 6 noch in den Eihüllen befindliche Embryonen mit eben hervortretender Schwanzknospe gebracht. In allen drei Aquarien war die

Entwicklung am folgenden und am nächstfolgenden Tage gleich weit fortgeschritten. In den darauf folgenden Tagen fand tägliche Kontrolle der Aquarien statt, und nirgends wurden Unterschiede in der Entwicklung beobachtet. Zwar starben — aus unbekanntem Grunde — in dem durch die blaue Küvette verschlossenen Behälter einige Larven ab, die übrigen desselben Behälters aber hielten vollkommen gleichen Schritt mit allen anderen. Das kurzwellige Licht hatte also an und für sich nicht schädigend gewirkt. Am 23. Juni, also nach dreiwöchiger Dauer, wurde der Versuch abgeschlossen. In jedem Behälter bestanden Differenzen in der Entwicklung der stattlichen Larven, wie sie in derartigen relativ kleinen Aquarien stets zu beobachten sind. Der anfängliche 1—2tägige Unterschied in der Entwicklung der beiden Versuchsportionen kam hier nicht mehr in Betracht.

2. Am 4. Juni brachte ich in jeden Zuchtbehälter eine Portion Eier von *Rana esculenta*, welche im Stadium vorgeschrittener Furchung standen, und eine zweite, welche das Endstadium der Gastrulation erreicht hatten. Die Aquarien wurden abwechselnd mit den gleichzeitig in den Zuchtbehältern stehenden des Versuchs 1 durchlüftet. Auch diese Eier zeigten in der Weiterentwicklung keine zeitlichen Unterschiede. Nach 14 Tagen enthielten alle Aquarien munter schwimmende, schon weit entwickelte Larven.

3. Am 23. Juni wurden in alle Behälter eingestellt:

a) eine Schale mit je 5 Larven von *Triton taeniatus*, die seit 8 Tagen ausgeschlüpft waren, und mit je 5 Larven von *Rana esculenta* von 1.5 cm Länge;

b) eine Schale mit je drei Larven von *Salamandra maculata*, die 4 Wochen vorher dem trächtigen Weibchen entnommen und im Aquarium weitergezüchtet waren. In dieselbe Schale kamen je zwei große Larven von *Triton cristatus*, die an Größe den Salamanderlarven gleichkamen und frisch aus einem der Institutsbassins gefangen waren. Die Schalen wurden alle reichlich mit Crustaceen und Pflanzen versehen. Am 24. und 25. Juni befanden sich alle Larven gleich munter; der Versuch wurde bis zum 3. Juli fortgesetzt. Es war nicht der geringste Unterschied in dem Befinden der verschiedenen Larven zu bemerken.

4. Ich befand mich in der spät vorgeschrittenen Jahreszeit, dadurch daß ich trächtige Salamanderweibchen in feuchtem Laub in der Nähe der zur Aufbewahrung der Leichen verwendeten Eiskammern hielt, noch im Juli in der Lage, dem trächtigen Weibchen alte Larven zu entnehmen. Diese Weibchen waren seit März in der kühlen Temperatur in feuchtem Laub gehalten und öfters mit Regenwürmern gefüttert

worden. Ich wählte ein Weibchen, das in der rechten Tube 20,[1] in der linken 17 muntere Larven enthielt. Abgesehen von Unterschieden in der Färbung, über die ich unten berichte, war in keinem der Aquarien bis zum 11. Juli etwas Auffallendes zu bemerken.

Das Ergebnis dieser wie früherer Versuche ist, daß die Entwicklung und das Befinden der Larven durch das gewählte Licht verschiedener Strahlengattungen in keiner Weise beeinflußt wurde.

Dieses Resultat steht in einem gewissen Widerspruch mit demjenigen von Yung.[2] Er experimentierte mit Eiern von *Rana fusca*, die er hinter verschiedenen spektroskopisch geprüften, möglichst monochromatischen Flüssigkeiten aufzog. Er gibt an, daß die Kiemen der erzielten Larven hinter Rot und Grün kräftiger wurden als in den übrigen Zuchtbehältern, daß im übrigen zunächst aber keine Unterschiede auftraten. Später eilten die im blauen Licht gezüchteten Larven den sämtlichen anderen etwas voraus. Da jedoch in den Behältern vielfach Sterblichkeit eintrat, entsteht der Verdacht, daß störende Momente unbekannter Art eingewirkt haben.

Insofern als Schenk[3] bei Anwendung ungleichfarbiger Gläser keinen Unterschied in den ersten Tagen der Entwicklung von Eiern von *Rana fusca* und *Bufo vulgaris* fand, stimmen seine Versuche mit den meinigen überein. Später sollte jedoch wenigstens insofern ein Einfluß sichtbar sein, als — im Gegensatz zu den späteren Befunden Finsens — die Bewegungen der Larven im roten Licht häufiger seien als im blauen.

Nach meinen Versuchen muß ich also schließen: wenn auch nach V. Graber und Finsen das kurzwellige Licht von Amphibien unangenehmer als die übrigen Lichtstrahlen empfunden wird, so besteht selbst bei tagelanger Wirkung dieser Lichtstrahlen keinerlei störender Einfluß auf die Entwicklung. Alle Strahlengattungen wirken in gleicher Weise, falls wir überhaupt von einer Wirkung des Lichtes zu sprechen berechtigt sind (vgl. III).

II.

Die mitgeteilten Versuche liefern zugleich einen kleinen Beitrag zu der Frage von der Beeinflussung der Pigmentbildung durch das Licht. Daß eine solche besteht, unterliegt keinem Zweifel mehr. Wir

[1] Über die typischen Unterschiede der Larvenzahl in der rechten und linken Tube bei *Salamandra maculata* habe ich dem 82. Band der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie berichtet.

[2] E. Yung, Contributions à l'histoire de l'influence des milieux physiques sur les êtres vivants. Arch. de zoologie expérimentale Band 7. 1878. S. 251

[3] Schenk, Zur Lehre über Einfluß der Farbe auf das Entwicklungsleben der Tiere. Ref. im Zentralbl. der med. Wissenschaften 1886. S. 227.

wissen heute nicht nur vornehmlich durch die Untersuchungen von V. Graber (a. a. O.), daß in vielen Fällen die Haut der Sitz photodermatischer Empfindung ist; wir können auch nach den Experimenten von Widmark (a. a. O.) und Hammer (a. a. O.) als gesichert betrachten, daß die nach starker Bestrahlung der Haut mit Sonnenlicht oder elektrischem Licht eintretende Pigmentbildung der menschlichen Haut nicht eine Folge der Wärmewirkung ist, sondern durch den violetten und ultravioletten Teil des Spektrums bedingt wird. Die reichliche Entwicklung des Pigmentes in vielen Amphibieneiern und in der Haut der Amphibienlarven sowie das gelegentliche Vorkommen albinotischer Larven[1] bei *Salamandra maculata* und albinotischer Axolotl legen es nahe, die Frage nach der Bedeutung der Belichtung und weiterhin die qualitativ verschiedenen Lichtes für die Pigmentierung der sich entwickelnden Amphibien zu prüfen. Bei dieser Prüfung hat man sich der Tatsache zu erinnern, daß unter äußeren und offenbar auch inneren im Einzelfall oft unerklärt bleibenden Einflüssen vorübergehende Verfärbungen der Larven beobachtet werden, welche nicht auf verschiedener Pigmentbildung, sondern auf dem wechselnden Kontraktionszustand der Chromatophoren beruhen. So wies Fischel[2] nach, daß bei Salamanderlarven der Farbenwechsel derart von äußeren Umständen abhängt, daß die dunkle Färbung durch kältere, die hellere durch höhere Temperatur erzielt werden kann. Die Einwirkung des Lichtes ist bei Salamanderlarven in Übereinstimmung mit Flemmings[3] Angaben auch unter Umständen nachweisbar. Auch L. Hermann hat solchen Einfluß für Froschlarven beschrieben. In beiden Fällen kann das Licht die Larven dunkler färben. Genaueres noch stellte Fischel fest: »Kälte, kurzdauernde Belichtung und langdauernde Verdunklung — wirken schwärzend; Wärme, lange Belichtung und kurzdauernde Verdunklung — sie wirken bleichend.« Bei langdauernder Einwirkung der Wärme und des Lichtes kommt es bei Salamanderlarven zu einer Verringerung der Pigmentmenge selbst. Daß diese Beobachtungen keine Verallgemeinerung erlauben, geht aus der auch bei Amphibien nachgewiesenen Pigmentbildung unter langdauerndem Einfluß des Lichtes hervor, wie sie von *Proteus* bekannt ist, der, seinem normalen dunklen Aufenthalts-

---

[1] O. Schultze, Über Albinismus und Mikrophthalmie. Sitzungsber. der phys.-med. Ges. zu Würzburg, 20. Juli 1905. — Derselbe, Über partiell albinotische und mikrophthalmische Larven von *Salamandra maculata*. Z. f. wiss. Zoologie Bd. 82.

[2] A. Fischel, Über Beeinflussung und Entwicklung des Pigmentes. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 47. 1896. — Derselbe, Über Beeinflussung der Pigmentierung durch Wärme und Licht. Sitzungsber. des deutschen naturw.-med. Vereins Lotos 1890. Nr. 8.

[3] W. Flemming, Über den Einfluß des Lichtes auf die Pigmentierung der Salamanderlarve. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 48.

ort entnommen, im Aquarium dunkel wird, was ZELLER[1] auch bei der Proteuslarve beobachtete.

Im Anschluß an die unter I mitgeteilten Versuche will ich hier zunächst mitteilen, daß in allen dort beschriebenen Versuchen keinerlei Einfluß des verschiedenfarbigen Lichtes auf die Pigmentierung hervortrat. Nur in dem Versuch I, 3 ergab sich insofern ein Unterschied, als die hinter dem Kupferoxydammoniak gezüchteten Salamanderlarven eine Spur heller waren, als die in den anderen Aquarien (vgl. auch unter III). Dieser Unterschied war jedoch so gering, daß mikroskopisch kein Grund für die Annahme von Pigmentschwund vorlag. Es kommen hier die so häufig beobachteten individuell variierenden Reaktionen in Anrechnung, die auch FISCHEL als solche bezeichnet, deren Ursachen zu ermitteln nicht gelingt. Übrigens glaube ich, daß die Verschiedenheiten der Angaben der Autoren bezüglich individueller Variationen auch zum Teil auf innere Gründe, verschieden reichliche Fütterung und verschiedene oder mangelhafte Durchlüftung der Aquarien zurückgeführt werden müssen.

Meine negativen Befunde stehen im Widerspruch mit den Angaben SCHENKS (a. a. O.). Er fand bei Kaulquappen im blauen Licht viel reichlichere Pigmentbildung als im gelben (Kaliumbichromatlösung), in welchem nicht nur die Pigmentzellen pigmentfreie Fortsätze besaßen — die ich in Übereinstimmung mit FISCHEL niemals bei »kontrahierten« Chromatophoren der Amphibienlarven gesehen habe —, sondern auch das Pigment an Masse abgenommen hatte.

III.

Die Beobachtung, daß eine große Zahl von Tieren an der ventralen Seite eine geringere Pigmentierung oder Pigmentmangel im Gegensatz zu der dem Licht zugekehrten stärker pigmentierten Dorsalseite aufweist, hat wohl zuerst zu der Prüfung der Frage angeregt, inwieweit das Licht überhaupt — ohne Unterschied der Strahlengattung — im Einzelfalle die Pigmentbildung begünstige oder bedinge. Der am Licht dunkel werdende *Proteus* ist ein weiterer deutlicher Beleg für die Berechtigung dieser Frage. Gleichwohl führen einfache Beobachtungen zu dem Schluß, daß man sich vor Verallgemeinerungen zu hüten hat. Hierher gehört — um nur bei den Amphibien zu bleiben — die Tatsache, daß der Grad der Pigmentierung der Larven bis zu der Größe von 1—2 cm allgemein von dem Grade des Pigmentgehaltes des im

[1] ZELLER, Über die Fortpflanzung des *Proteus anguineus* und seiner Larve. Jahresber. d. Vereins f. vaterl. Naturk. in Württemberg XLV, S. 135, 1891.

Inneren des Tieres — also unter Lichtabschluß — sich entwickelnden Eies abhängig ist, und ferner die Beobachtung, daß aus den pigmentlosen Eiern von *Salamandra maculata* — auch *Salamandra atra* gehört wohl hierher — innerhalb des Muttertieres, also ohne Lichteinwirkung, die bei der Geburt dunkelpigmentierten Larven hervorgehen. Auch die folgende Beobachtung weist darauf hin, daß ererbte Anlagen eine bedeutende und unabänderliche Rolle spielen. Gelegentlich früher von mir bei meinen Untersuchungen über die Reifung und Entwicklung des Axolotleies vorgenommenen Untersuchungen züchtete ich öfters große Mengen von Eiern zu Larven bis zur Länge von mehreren Centimetern und darüber. Hier konnte ich in mehreren Fällen die Entwicklung albinotischer Larven deutlich verfolgen. Während die Eier anfangs alle die gleiche einseitige dunkle Pigmentierung aufweisen, tritt nach Ausschlüpfen der Larven in den Fällen des Albinismus eine ganz allmähliche Aufhellung ein, so daß die ungefähr 2 cm langen Larven sich schon auffallend durch ihren hellgrauen Farbenton von den übrigen in demselben Behälter gezüchteten unterscheiden. So schwindet allmählich sowohl das von dem Ei herstammende Pigment, als auch fehlt die Fähigkeit neuer Pigmentbildung in der Haut, d. h. in den Chromatophoren der Epidermis und denen des Corium. Der Umstand, daß hier unter völlig gleichen äußeren Bedingungen neben der normalen Pigmentbildung Pigmentmangel auftritt, legt es nahe, den Albinismus als durch ererbte Anlage und im Einzelfalle nicht durch äußere Umstände bedingt aufzufassen.

Die hier mitzuteilenden Versuche stimmen mit der letztgenannten Auffassung überein. Indem ich zu meinen Versuchen solche Eier und Larven wählte, bei welchen sowohl das dem Ei von vornherein innewohnende, später innerhalb der Epidermiszellen gelegene (und an Masse bis zu einem gewissen Stadium zunehmende) Pigment, als auch das in den Chromatophoren der Epidermis und des Coriums neu gebildete Pigment in Betracht kam, ergab sich die Frage, ob eine Einwirkung des Lichtabschlusses auf diese beiden Pigmentierungen nachweisbar sei. Gleichzeitig mußte sich die Frage entscheiden lassen, wie weit oder ob überhaupt völliger Lichtabschluß die Entwicklung der Amphibien beeinflusse. Hatte zwar Higginbottom[1] vor Jahren gefunden, daß die mehrere Monate lang in unterirdischen Höhlen (bei Nottingham) vorgenommene bis zur Metamorphose sich ausdehnende Züchtung von Froschlarven trotz völligen Lichtabschlusses normale Larven lieferte, so behauptete doch Yung (a. a. O.), daß die Dunkelheit zwar die Entwicklung

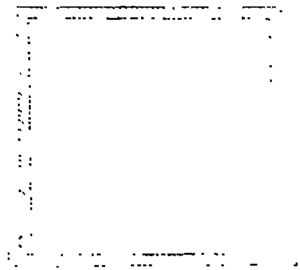
---

[1] J. Higginbottom, Influence des agents physiques sur le développement du têtard de la grenouille. Journal de la physiologie Bd. 6. 1863. S. 204.

der Froscheier nicht verhindert, aber doch eine deutliche Verlangsamung der Entwicklung nach sich zöge. Auch BAUDRIMONT und ST. ANGE[1] scheinen ähnliche Resultate erhalten zu haben; jedoch bleibt fraglich, wie weit hier Temperaturunterschiede mitwirkten. Noch früher (im Jahre 1820) will WILLIAM EDWARDS beobachtet haben (s. HAMMER a. a. O.: Literaturverzeichnis Nr. 30), daß unter mangelhafter Lichtzufuhr Froscheier und Froschlarven sich nur ganz dürftig entwickelten, wobei schwarz umhüllte Gefäße verwendet wurden. Auch CHIARUGI und LIVINI[2] beobachteten — bei *Salamandrina perspicillata* — ein geringes Zurückbleiben der Entwicklung an Eiern, die von der Furchung an im Dunkel gehalten wurden. Diese Empfindlichkeit gegen Lichtmangel wird auf späteren Stadien der Entwicklung noch bedeutender.

Um absolute Dunkelheit zu erzielen, ließ ich einen genau gearbeiteten hölzernen Kasten ohne Boden aus starkem altem Fichtenholz anfertigen, der hermetisch in einen Boden hineinpaßte, dessen erhöhter Rand über die Seitenwände 3 cm übergriff, wie es aus dem nebenstehenden Durchschnittbild in fünfzehnfacher Verkleinerung ersichtlich ist. Nachdem einige bei Untersuchung gegen das Sonnenlicht noch erkennbar gewordene Spältchen mit schwarzem Papier sorgfältig verklebt waren, wurde die Lichtdichte des Kastens durch Einlegen einer empfindlichen photographischen Platte geprüft. Nach mehreren Stunden in den Entwickler eingelegt erwies sich die Platte noch völlig klar. Die Höhen- und Seitenlänge betrug 50 cm. Der Kasten enthielt also eine reichliche Luftmenge. Die Aquarien wurden mit Crustaceen als Futter und Wasserpflanzen (*Ceratophyllum* und *Potamogeton*) versehen.

Fig. 2.



In diesem Kasten züchtete ich wiederholt Eier von *Rana fusca*, *Bufo cinereus* und *Rana esculenta* und erhielt immer normale Larven. Die letzten Versuche im Sommer 1905 gingen Hand in Hand mit den unter I mitgeteilten. In allen diesen Fällen wurde stets ein gleiches Versuchsmaterial in das Aquarium des Dunkelkastens gebracht. Der Kasten wurde nach Bedarf geöffnet, die Tiere bzw. die Eier wurden schnell mit den in den übrigen Zuchtbehältern befindlichen ver-

[1] A. BAUDRIMONT und MARTIN-SAINT-ANGE, Recherches sur les phénomènes chimiques de l'évolution embryonnaire des oiseaux et batraciens. Annales de chimie et de physique. 3. Reihe XXI. Paris 1847. (Dem Autor nur aus PREYERS Physiologie des Embryo bekannt.)

[2] CHIARUGI, G., e LIVINI, F., Della influenza della luce sullo sviluppo delle uova degli anfibi. Monitore zoologico italiano. VIII Anno 1897. Nr. 4 und 5.

glichen und sofort wieder ins Dunkle gebracht. Das Resultat war, daß kein Einfluß auf die Entwicklungsdauer der Eier und deren Pigmentierung vorhanden ist. Die Versuche mit den Salamanderlarven des Versuchs 4 ergaben jedoch folgendes: im Laufe der eine Woche umfassenden Beobachtungszeit trat bei den in den belichteten Zuchtbehältern gehaltenen Larven eine zunehmende Hellfärbung der Larven ein, die zu Beginn des Versuchs (s. oben S. 921), frisch dem Muttertier entnommen, alle in der Dunkelfärbung völlig übereinstimmten. Diese Hellfärbung zeigte sich schon nach 24 Stunden hinter dem Kupferoxydammoniak und war nach 7 Tagen derart, daß die in dem kurzwelligen Licht gezüchteten Larven am hellsten und die im weißen Licht gezogenen ebenfalls heller als zu Beginn erschienen. Auch die im gelbroten Licht befindlichen Larven waren deutlich heller geworden, doch relativ am geringsten. Alle diese Larven aber unterschieden sich sofort von den im Dunkeln verweilten, die sämtlich ihre Dunkelfärbung bewahrt hatten.

Dieses Resultat stimmt also gut mit den Beobachtungen A. Fischels überein, nach welchen bei Salamanderlarven lange Belichtung bleichend und lange Verdunkelung schwärzend — in unserem Falle die Dunkelfärbung erhaltend — wirken.

Mit den Ergebnissen von Chiarugi und Livini (a. a. O.) an Larven von *Salamandrina perspicillata* besteht jedoch nur eine teilweise Übereinstimmung, insofern als nach ihnen violettes Licht bleichend wirkte. Bei Larven, die am Licht gehalten wurden, trat nach diesen Autoren stärkere Pigmentierung auf (wie bei Proteus), jedoch sind die Unterschiede nicht konstant, so daß nach diesen Forschern auch noch andere Umstände in Betracht kommen müssen.

Daß wir es bei den Salamanderlarven mit einem keine Verallgemeinerung zulassenden Fall zu tun haben, bei welchem die Frage, wieweit wirklicher Pigmentschwund in Betracht kommt, noch genauerer Untersuchung bedarf, liegt auf der Hand. Beweist ja doch die Belichtung des Proteus u. a., daß das Licht pigmentbildend wirken kann. Ich will hier noch die Beobachtungen an im Dunkeln lebenden und dem Licht ausgesetzten Lamellibranchiern (*Mytilus* und *Lithodomus*) von List[1] anführen, welche die Bedeutung des Lichtes für Pigmentbildung erweisen. Wie aber steht es andererseits mit dem tiefschwarzen Pelz des im Dunkeln lebenden Maulwurfs? Und gibt es einen auffallenderen Gegensatz bei nah verwandten Tieren — Proteus und Salamander — als den, daß aus unpigmentierten Eiern unter Lichtab-

[1] Th. List, Über den Einfluß des Lichtes auf die Ablagerung von Pigment. Arch. f. Entwicklungsmechanik Bd. 8, 1899.

schluß in dem einen Falle pigmentlose, in dem anderen dunkelpigmentierte Larven hervorgehen?

Formulieren wir unser Urteil: wenn auch in Einzelfällen ein Einfluß der Belichtung auf die Pigmentbildung zweifellos besteht, so ist die Entwicklung des Pigmentes doch ein mit der Gesamtentwicklung der betreffenden Tiere so innig verknüpfter, durch die Vererbung fixierter Vorgang, daß von einer allgemeinen Abhängigkeit von der Belichtung keine Rede sein kann.

Ausgegeben am 16. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei.

1905.

XLV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

16. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Hirschfeld las über die Römische Staatszeitung und die Acclamationen im Senat.

Er suchte den durchaus officiellen Charakter dieser von Caesar in's Leben gerufenen Publication zur Zeit der Republik zu erweisen und knüpfte daran Bemerkungen über die Redaction derselben in der Kaiserzeit und über die in ihr verzeichneten Acclamationen im Senat.

2. Hr. Warburg überreichte eine Mittheilung von Hrn. Prof. Dr. W. Kaufmann in Bonn über die Constitution des Elektrons.

Verf. hat seine Versuche an β-Strahlen des Radiums über die Beziehung zwischen der Masse und der Geschwindigkeit der Elektronen mit verfeinerten Hülfsmitteln wiederholt. Die Abweichungen zwischen Theorie und Beobachtung ergaben sich etwa dreimal so gross für die Lorentz'sche Annahme des bei der Bewegung sich deformirenden Elektrons als für die Abraham'sche Annahme des starren kugelförmigen Elektrons. Die Versuche sprechen für die Abraham'sche und gegen die Lorentz'sche Grundannahme und deren Consequenzen.

3. Hr. Helmert besprach die Potsdamer Aufzeichnungen der Wellen des Erdbebens auf der Balkanhalbinsel vom 8. zum 9. November d. J.

Diese Aufzeichnungen sind dadurch interessant, dass man danach einen vollständigen Umlauf der Wellen um den Erdkörper herum annehmen möchte.

4. Hr. Diels überreichte Commentaria in Aristotelem Graeca. Vol. XIII. Pars II. Ioannis Philoponi in Aristotelis Analytica priora commentaria ed. Maximilianus Wallies. Berolini 1905.

Die Akademie hat das auswärtige Mitglied Hrn. Albert von Koelliker am 2. November durch den Tod verloren.

Die römische Staatszeitung und die Acclamationen im Senat.

Von Otto Hirschfeld.

I.

So vielfach auch in neuerer Zeit die Frage nach der Beschaffenheit der römischen Staatszeitung erörtert worden ist[1], so gehen doch die Ansichten über ihre ursprüngliche Gestalt und ihre Bestimmung in wesentlichen Punkten auseinander. Bekanntlich verdanken wir Sueton (Caesar c. 20) die Nachricht, dass Caesar in seinem ersten Consulat (59 v. Chr.) *primus omnium instituit, ut tam senatus quam populi diurna acta conficerent et publicarentur.* Die verkehrte Erklärung Le Clerc's[2], die merkwürdigerweise zahlreiche Anhänger gefunden hat[3], dass Sueton nur habe sagen wollen, Caesar habe die Senatsacten in gleicher Weise wie die bereits längst bestehenden *populi diurna acta* veröffentlichen lassen, kann man wohl auf sich beruhen lassen, da über die Falschheit der sogenannten Dodwell'schen Fragmente, die wesentlich diese Ansicht veranlasst haben, heute keine Meinungsverschiedenheit besteht. Eine andere Erklärung hat neuerdings Mommsen (Staatsrecht 3 S. 1018 mit Anm. 1) gegeben. Er vertritt die Ansicht, dass die 'Tageblätter dieser Epoche aus der Privatindustrie hervorgegangen seien', und dass 'die von Caesar angeordnete ordentliche Publication der Verhandlungen im Senat und vor der Bürgerschaft wahrscheinlich hauptsächlich dadurch bewirkt worden sei, dass den Anfertigern dieser Tagesberichte die betreffenden Actenstücke zugestellt oder auch sie ermächtigt wurden, durch ihre eigenen Agenten die Verhandlungen in der Curie nachschreiben zu lassen'. Auch Kubitschek (bei Pauly-Wissowa I S. 291 f.) meint, 'dass Caesars Reform sich lediglich darauf bezog,

[1] Am besten von E. Huebner, *de senatus populique Romani actis* in den Jahrbüchern für Philologie Suppl.-B. III, 1859 S. 559—632 (auch separat erschienen), wo S. 559 ff. über die älteren Schriften gesprochen ist. Vergl. dazu E. de Ruggiero, *Dizion. epigr.* 1, 1886 S. 48 ff.; Kubitschek bei Pauly-Wissowa 1 S. 287 ff.; H. Peter, die geschichtliche Litteratur über die römische Kaiserzeit 1 (1897) S. 205 ff.; A. Stein, die Protokolle des römischen Senats, Prag 1904.

[2] J. Vict. Le Clerc, *des journaux chez les Romains* (Paris 1838) S. 197 ff. und S. 250 ff.

[3] Lieberkühn, Ad. Schmidt, Zell.

dass die Privatindustrie durch amtliche Mittheilungen unterstützt werde, nicht aber, dass eine eigentliche Staatszeitung ins Leben gerufen wurde: man thäte daher besser daran, in Caesar's Anordnung nur etwa eine principielle Bestimmung in Betreff amtlicher Publication zu erkennen und anzunehmen, dass erst im Laufe der Zeit aus der Verbindung von Berichten, wie sie auf Bestellung des Caelius gemacht worden sind, und aus jenen amtlichen Mittheilungen eine Art Zeitung entstanden sei'.

Ich kann mich dieser Erklärung der Worte Sueton's nicht anschliessen. Zunächst deshalb nicht, weil Sueton, wie das offenbar seine Worte *diurna acta* besagen, an eine regelmässige Publication, an ein Journal gedacht hat, das auf Caesar's Initiative entstanden sei. Was er unter der Bezeichnung *diurna acta* versteht, ergiebt sich deutlich aus dem Sprachgebrauch seiner Zeit. Denn er selbst bezeichnet in der Biographie des Claudius[1] die Zeitung als *diurna* oder, wenn die Änderung Burmann's von *ac* in *actis* das Richtige trifft, als *acta diurna* und an einer anderen Stelle nennt er sie *diurni commentarii*[2], während er daneben[3], wie auch regelmässig der jüngere Plinius[4] und an einer Stelle Tacitus[5] sich dafür des wohl officielleren Ausdrucks *acta publica* bedient. Aber an anderen Stellen benennt sie auch Tacitus[6] als *diurna urbis acta* oder *diurna populi Romani* und spricht von der *diurna actorum scriptura*, nicht weil sie täglich erschienen wäre, sondern wegen ihrer Anordnung nach Tagen, die bereits aus den Erwähnungen bei Cicero[7] und bei seinem Commentator Asconius[8] deutlich erhellt. Demnach ist sicherlich die Angabe Sueton's, wie es dem Wortlaut entspricht, dahin zu erklären, dass Caesar, und zwar er zuerst, angeordnet habe, dass die Verhandlungen des Senats und des Volkes, nach

---

[1] Cap. 41; über die zu dieser Stelle gemachten Verbesserungsvorschläge vergl. Bücheler, *de Ti. Claudio Caesare grammatico* p. 29 A. 2.

[2] Augustus c. 64, wo das vorausgehende *propalam* zeigt, dass auch hier — entgegen Huebner's Ansicht S. 615 — die Staatszeitung zu verstehen ist: vergl. Wilcken im Philologus 53, 1894 S. 116.

[3] Tiberius c. 5.

[4] Plinius epp. V. 13, 8; VII. 33, 3; paneg. 75.

[5] Tacitus ann. 12, 24.

[6] Ann. 13, 31. — 16, 22. — 3, 3. Über die sonstigen Benennungen dieser *acta* vergl. Huebner, a. a. O. S. 618 f., der ganz ohne Grund annimmt, dass Tacitus diese Bezeichnungen in verächtlichem Sinne gebraucht habe.

[7] Cicero ad Atticum III, 15, 6: *exspecto Thessalonicae acta Kal. Sext.*, d. h. den Bericht über die Senatssitzung am 1. August; ad Att. VI, 2, 6: *habebam acta urbana usque ad Nonas Martias*. Vielleicht ist die Zeitung an den drei Stichtagen des Monats: an den Kalenden, Nonen und Iden herausgekommen, aber wohl nicht nur an diesen.

[8] Vergl. die Stellen bei Huebner S. 599 n. 3—7, besonders die letzte, die die Acten des letzten Februars und 1. März des Jahres 52 v. Chr. betrifft. — In der bekannten Travestie der Acten (*tanquam urbis acta*) bei Petron. c. 53 beziehen sich alle Nachrichten auf einen einzigen Tag.

Tagen geordnet, zusammengestellt und veröffentlicht werden sollten. In dieser officiellen Publication haben neben ihnen die Tagesereignisse gewiss ursprünglich nur insoweit Berücksichtigung gefunden, als sie eine politische Bedeutung beanspruchen durften, wie etwa Todesfälle angesehener Männer, religiöse Handlungen, bedeutendere Processe u. ä. m.: dass Caesar die Zurückweisung des ihm angebotenen Königstitels auch in die Acta (Dio 47, 11, 3: ἐς τὰ ὑπομνήματα) eintragen liess, stimmt sehr wohl zu ihrem Charakter wie auch die sonstigen Erwähnungen aus ihnen, die wir bis auf Caesar's Tod besitzen[1], mit Ausnahme einer einzigen, die einer besonderen Erörterung bedarf.

Daher ist auch an eine Sonderpublication der *acta senatus*, aus der erst die Mittheilungen über die Senatssitzungen in die Staatszeitung übernommen worden wären, in jener Zeit nicht zu denken[2], sondern überall handelt es sich, wo man sich auf die *acta* dieser Zeit beruft, nur um diese eine Gesammtpublication.

Bei der Begrenztheit des Stoffes dieser officiellen Publication ist es nun leicht begreiflich, dass man ihr eine Ergänzung geschaffen hat durch private Zusammenstellungen der nicht politischen Ereignisse und des Stadtklatsches in Rom, wie wir mit einer solchen besonders durch Caelius' Briefe an Cicero[3] und durch die von Cicero an ihr geübte scharfe Kritik[4] bekannt gemacht werden. Selbstverständlich kann aber

---

[1] Huebner a. a. O. S. 41 ff. n. 1—13. Besonders charakteristisch ist hierfür die Angabe des Asconius in Milon. p. 39 K.: *in quibus (actis) cognovi pridie Kal. Mart. s. c. esse factum, P. Clodi caedem et incendium curiae et oppugnationem aedium M. Lepidi contra remp. factam; ultra relatum in actis illo die nihil.* — Die Antwort Cicero's an Caelius (ad famil. II, 15, 5), der ihm mitgetheilt hatte (VIII, 7, 2), dass der in den Briefen an Atticus mehrmals erwähnte Servius Ocella innerhalb dreier Tage zweimal des Ehebruchs überführt worden sei: *de Ocella parum ad me plane scripseras et in actis non erat*, ist gewiss scherzhaft zu fassen, ebenso wie die folgenden Worte: *tuae res gestae ita notae sunt, ut trans montem Taurum etiam de Matrinio* (*matrimonio* codd. Harlei. und Paris.) *sit auditum.*

[2] Wie z. B. Huebner a. a. O. S. 594 annimmt: *quod* (Sueton's Angabe) *non ita intellegendum est, quasi uno eodemque cum senatus actis volumine etiam populi acta publicari voluerit.*

[3] Caelius ad fam. VIII, 1, 1–2: *omnia enim sunt ibi senatus consulta, edicta, fabulae, rumores*, also eine bunte Mischung von Politik und Stadtklatsch, zusammengestellt auf Befehl des Caelius von Lohnschreibern (*operarii* § 2), die er als *commentarium rerum urbanarum* bezeichnet (VIII, 2, 2 und 11, 4): *quam quisque sententiam dixerit* (im Senat), *in commentario est rerum urbanarum … multa transi, inprimis ludorum explosiones* (?) *et funerum et nuptiarum ceterarum, plura habet tabula* (so doch wohl mit Weiske für das überlieferte *utela* zu schreiben): *denique malo in hanc partem errare, ut, quae non desideres, audias, quam quicquam, quod opus est, praetermittatur.*

[4] ad fam. VIII, 8, 1: *quid? tu me hoc tibi mandasse existimas, ut mihi gladiatorum compositiones, ut vadimonia dilata, ut Chresti compilationem* (sicher nicht auf diese Zusammenstellung mit Huebner, Mommsen und Anderen zu beziehen, sondern auf eine von Caelius berichtete, an oder von einem Chrestus begangene Ausplünderung, wie es Manutius, Orelli, Peter fassen) *et ea, quae nobis, cum Romae sumus, narrare nemo audeat?*

die Existenz solcher privater Zusammenstellungen an dem gleichzeitigen Forterscheinen der officiellen Acta nicht irre machen.[1]

Nur eine Angabe besitzen wir, die, wenn sie mit Recht auf die Caesarische Zeit bezogen worden ist, mit dem streng politischen Inhalt der Staatszeitung in jener Zeit nicht in Einklang zu bringen wäre. Es berichtet nämlich Plinius (n. h. 7, 186): *invenitur in actis Felice russei auriga elato in rogum eius unum e faventibus iecisse sese .. cum ante non multo M. Lepidus*[2] *nobilissimae stirpis, quem divortii anxietate diximus mortuum, flammae vi e rogo eiectus recondi propter ardorem non potuisset, iuxta sarmentis aliis nudus crematus est.* Die Nachricht, auf die Plinius sich hier bezieht, findet sich in demselben Buch § 122: *M. Lepidus Appuleiae caritate post repudium obiit.* Dieser M. Lepidus wird allgemein mit dem Consul des Jahres 78 v. Chr., dem Vater des Triumvirn Lepidus identificirt[3], der nach Sulla's Tod die Verfassung desselben umzustürzen suchte und in Sardinien nach seiner Besiegung in Etrurien seinen Tod fand. Diese Identification beruht auf der Angabe Plutarch's über die Ursache seines Todes. Während nämlich Appian (b. c. 1. c. 107) ihn an Auszehrung (νόσῳ τηκεδόνι χρώμενος), Sallust (bei Exuperantius § 6 p. 9 ed. Landgraf) *morbo gravi*, Livius (nach Florus II. 11. 7) *morbo et paenitentia* sterben lassen, berichtet Plutarch (Pompeius 16): κἀκεῖ νοσήσας ἐτελεύτησε δι' ἀθυμίαν, οὐ τῶν πραγμάτων, ὥς φασιν, ἀλλὰ γραμματίῳ περιπεσών, ἐξ οὗ μοιχείαν τινὰ τῆς γυναικὸς ἐφώρασε. Wie man sieht fand Plutarch in seiner Quelle[4] als die gewöhnliche Tradition, dass Lepidus aus Verzweiflung über seine Lage gestorben sei und fügte, fraglich nach welchem Gewährsmann, die nur bei ihm sich findende Angabe hinzu, dass der Kummer über die von ihm entdeckte Untreue seiner Gattin ihm den Tod gebracht habe. Indem man nun auf diese Notiz hin den bei Plinius genannten mit dem im Jahre 77 v. Chr. gestorbenen Lepidus identificirte, war man gezwungen, die bald nach Lepidus' Tode erfolgte Verbrennung des Wagenlenkers Felix entweder vor die Zeit des Consulates Caesar's zu setzen und damit die Begründung der Zeitung ihm abzusprechen[5], oder jenes Ereigniss kurz nach Caesar's Consulat anzusetzen[6], wobei man allerdings die Worte des Plinius *ante non*

[1] Dies betont mit Recht Huebner, a. a. O. S. 596.

[2] *Lepidus* fehlt in den Handschriften, ist aber aus § 122 mit Sicherheit ergänzt.

[3] So Drumann 1 S. 3 f. n. 12. 13 (= 1² S. 3 n. 15); Huebner a. a. O. S. 598 und Andere.

[4] Wahrscheinlich Livius, vergl. Maurenbrecher, Prolegomena zu Sallust, p. 18.

[5] So Ad. Schmidt, Das Staatszeitungswesen der Römer in der Zeitschrift für Geschichtswissenschaft 1, 1844 S. 312.

[6] Die Annahme Huebner's a. a. O. S. 598, dass der Bericht über das Begräbniss des Felix vielleicht erst einige Jahre nach diesem Ereigniss in der Zeitung erschienen sei, bedarf keiner Widerlegung.

multo auf einen Zeitraum von etwa 20 Jahren beziehen musste.[1] Jedenfalls aber war man dann genöthigt anzunehmen, dass sofort mit der Schaffung der Staatszeitung auch die geringfügige Tageschronik in ihr eine Stelle gefunden habe, was mit der obigen Annahme über ihren officiellen Charakter in Caesar's Zeit sich nicht vereinigen lassen würde.

Nun sprechen aber auch andere Bedenken gegen die Richtigkeit der mit der ganzen übrigen Überlieferung im Gegensatz stehenden Angaben Plutarch's. Schon an und für sich wird man mit Rücksicht auf die obwaltenden Umstände geneigter sein, als Todesursache jenes Lepidus Krankheit und Verzweiflung über seine hoffnungslose Lage anzunehmen, als Gram über die Untreue seiner Gattin. Ferner muss es in hohem Grade Befremden erregen, dass Plinius, wenn es sich bei seiner Nachricht um den bekannten Consul und Revolutionär handelte, ihn an der einen Stelle ohne jeden Zusatz genannt hat, an der anderen ihn als *nobilissimae stirpis* bezeichnet, als ob seine vornehme Geburt und die eigentümlichen Umstände bei seinem Tode das einzig Bemerkenswerthe in dem Leben dieses wenn auch nicht bedeutenden, so doch sehr bekannten Mannes gewesen wären. Auch berichtet er über dies Leichenbegängniss so, als ob Lepidus nicht als Geächteter in Sardinien, sondern friedlich in Rom verbrannt worden wäre. Nun giebt Plinius an, dass die ungetreue Gattin des Lepidus eine Appuleia gewesen sei. Von einer vornehmen Frau: Appuleia Varilla (*Varilia* Medic.), der Tochter des Consuls des Jahres 29 v. Chr. Sex. Appuleius, einer Grossnichte des Augustus[2], berichtet aber Tacitus (ann. 2, 50), sie sei im Jahre 17 n. Chr. wegen Majestätsbeleidigung und Ehebruch verklagt, von der ersteren Anklage zwar freigesprochen, dagegen wegen des letzteren Vergehens sei sie sowohl als ihr Buhle Manlius verbannt worden. Den Namen des Gatten nennt Tacitus nicht: aber die Annahme ist wohl nicht zu gewagt, dass es kein Anderer als der bei Plinius genannte M. Lepidus gewesen sei, und dass Plutarch oder sein Gewährsmann in Folge eines Missverständnisses diese Nachricht auf den gleichnamigen Consul des Jahres 78 v. Chr. übertragen habe.[3] Trifft diese Vermuthung das Richtige, so stand der Bericht

---

[1] Das von Plinius oft für Ereignisse der Augustisch-Tiberischen Zeit gebrauchte Wort *nuper* ist gewiss mit Rabenhorst, Quellenstudien zur naturalis historia des Plinius (Berlin 1905) S. 51 Anm. 2 daraus zu erklären, dass er gedankenlos seine dieser Zeit angehörende Quelle ausgeschrieben hat.

[2] Nach ihrem sehr seltenen Cognomen zu schliessen, dürfte ihre Mutter eine Verwandte des P. Quinctilius Varus gewesen sein, der bekanntlich auch durch Heirath mit einer Grossnichte des Augustus dem kaiserlichen Hause nahestand.

[3] Wenn auch die Fassung bei Plutarch etwas abweicht, so ist doch kaum anzunehmen, dass noch ein anderer Lepidus aus Gram über die Untreue seiner Gattin gestorben sei.

über das Begräbniss des Wagenlenkers Felix nicht zur Zeit Caesar's in der Staatszeitung, sondern zur Zeit des Kaisers Tiberius, in der einen solchen zu finden ebenso natürlich ist, als es in jener Zeit befremdlich sein würde.

Die Zusammenstellung auffallender Todesfälle bei Plinius (n. h. 7, 180—186) ist, wie er selbst angiebt[1], aus einer reichhaltigeren Sammlung des Verrius Flaccus ausgewählt, aus der ohne Zweifel auch das Citat aus den Acta mitübernommen worden ist. Dass diese Sammlung sich in dem nur von Gellius (IV, 5, 6) citirten Werk des Verrius: *rerum memoria dignarum libri* befunden und dieses eine wichtige Quelle des Plinius gebildet habe, hat bereits Otfried Müller in der Vorrede zu seiner Festus-Ausgabe S. XIII vermuthet und neuerdings Rabenhorst in der oben (S. 934 Anm. 1) genannten Dissertation S. 49 ff. begründet; das uns im Auszug erhaltene Werk *de verborum significatu* hält er gewiss mit Recht für älter, da nirgends in ihm auf dieses Bezug genommen wird, und setzt die Abfassung des letzteren in die Jahre 23—30 n. Chr. Da nun diesem Werk nachweislich zahlreiche der Augustisch-Tiberischen Zeit angehörige Beispiele entnommen sind, so hat die Annahme, dass der Tod des Lepidus, wahrscheinlich im Jahre der Verurtheilung seiner Gattin 17 n. Chr., wie auch das kurz darauf erfolgte Leichenbegängniss des Felix darin gestanden habe, nicht das geringste Bedenken.

Jedoch noch eine andere Erwägung spricht entschieden dafür, den Tod des Felix nicht in die Caesarische, sondern in die Kaiserzeit zu setzen. Der Wagenlenker wird von Plinius als *russei* (zu ergänzen: *panni*; ähnliche Beispiele stellt Ihm im Hermes 40 S. 189 zusammen) *auriga* bezeichnet. Dies wäre aber das einzige Zeugniss dafür, dass die in der Kaiserzeit zu so grosser Ausbildung gelangten Factionen der Rennbahn bereits in republikanischer Zeit vorhanden gewesen seien, ein Zeugniss, aus dem, wie Friedländer[2] meint, 'hervorgeht, dass die Parteibildung damals schon sehr vorgeschritten war'. Zwar wissen wir, dass die *factio albata* und *russata* die ältesten unter den Parteien waren[3], zu denen sich erst später die *prasina* und *veneta* gesellten. Wenn nun auch die Möglichkeit nicht geleugnet werden kann, dass ihre Existenz bis auf die Caesarische Zeit zurückreiche, so ist es doch in hohem Grade bedenklich, auf dieses ganz allein stehende

[1] Plinius *n. h.* VII, 180: *plurimas prodidit Verrius, nos cum delectu modum servabimus*; vergl. Münzer, Beiträge zur Quellenkritik der Naturgeschichte des Plinius (Berlin 1897) S. 320 f., der die grundlose Annahme Maurenbrechers (a. a. O. S. 18), dass Plinius hier aus Nepos geschöpft habe, mit Recht zurückweist.

[2] Bei Marquardt, Staatsverwaltung 3^2 S. 517, warum aus den Worten des Plinius: *adversis studiis copia odorum corruptum criminantibus* zu schliessen sei, dass damals nur eine Partei den Rothen gegenübergestanden habe, sehe ich nicht ein.

[3] Tertullian *de spectac.* c. 9.

Zeugniss hin jene bei dem Schweigen aller gerade für diese Zeit so reichhaltigen Berichte sehr unwahrscheinliche Annahme als erwiesen zu bezeichnen. Auch aus diesem Grunde bin ich überzeugt, dass Felix unter Tiberius, nicht in Caesar's Zeit, seinen Tod gefunden habe[1] und dass wir daher keinen Anlass zu der Behauptung haben, dass derartige Nachrichten aus dem Grossstadtleben Roms bereits in der Caesarischen Staatszeitung Aufnahme gefunden haben.

II.

Bekanntlich hat Augustus die von Caesar verordnete Veröffentlichung der *acta senatus* verboten. Trotzdem sind Mittheilungen aus dem Senatsprotokoll auch später in den *acta urbis* erfolgt; jedoch hat man sich anscheinend bis auf Traian auf die Wiedergabe der Senatsbeschlüsse und der von den Kaisern im Senat gehaltenen Reden d. h. ihrer motivirten Anträge, beschränkt, während die eigentliche Verhandlung, also die Voten der Senatoren, wie auch die bereits früh üblichen Acclamationen in die Staatszeitung nicht Aufnahme gefunden haben.[2] Seit Traian's Zeit haben dieselben in den Senatsberichten der Staatszeitung sicherlich nicht gefehlt und sind einige, wenn auch nicht direct, aus ihr in die *Scriptores historiae Augustae* übergegangen[3], bei denen zahlreiche Senatssitzungsberichte mit den besonders bei Begrüssung des neuen Kaisers herkömmlichen Acclamationen überliefert sind. Leider sind aber, wie heute allgemein anerkannt ist, diese Actenstücke mit wenigen Ausnahmen, zu denen die Verwünschungen des Commodus[4] und wahrscheinlich auch die Zurufe, durch die Severus Alexander zur Annahme der Namen Antoninus und Magnus bewogen werden sollte, gehören, plumpe Fälschungen, die sich als solche durch Anachronismen und andere Verstösse verraten.[5] In zweien dieser Senatsberichte, die in die Biographien des Claudius Gothicus (c. 4) und des Tacitus (c. 3—6) eingelegt sind, wird nun zu den einzelnen Acclamationen hinzugefügt, wie häufig dieselben wiederholt worden sind, z. B.: *Auguste Claudi, di te praestent: dictum sexagies: Claudi Auguste,*

[1] Le Clerc a. a. O. 392 ff. setzt Felix ganz willkürlich unter Nero mit der Begründung (S. 395 Anm. 1): '*ce fait, dont Pline n'assigne point la date, paraît convenir assez au règne de Néron.*' Dessau führt ihn ohne Motivirung in der Prosopographie der Kaiserzeit (II p. 58 n. 106) auf.

[2] Plinius paneg. c. 75; vergl. Mommsen St.-R. 3 S. 951 und 1020.

[3] Als Quelle dafür citirt sie die *vita Alexandri* c. 6.

[4] Vergl. Heer, Der historische Werth der *vita Commodi* S. 137 ff.: 'die Echtheit der Senatsacten'.

[5] Lécrivain, *Études sur l'histoire Auguste* (Paris 1904) S. 68 f. und zu den einzelnen Biographien: vergl. auch Peter, die geschichtliche Litteratur I S. 208.

[te] principem aut qualis tu es, semper optavimus: dictum quadragies und so fort. Dass nun die hier mitgetheilten Senatsacten gefälscht sind, kann keinem Zweifel unterliegen. Besonders der Bericht über die Senatsverhandlung bei der Kaiserwahl des Tacitus ist unsagbar läppisch: ein Machwerk, wie die Rede des Maecius Faltonius Nicomachus, dessen Name gewiss ebenso gefälscht ist wie der am Anfang genannte Velius Cornificius Gordianus, zeugt von dem Tiefstand dieser schriftstellerischen Producte: Witze, wie *Commodos seu potius semper incommodos* und die breite Ausführung darüber, dass Knaben nicht auf den Kaiserthron kommen sollten, denen ihre Schreiblehrer noch die Hand beim Unterzeichnen ihrer Erlasse führen müssten und die sich vor den Ruthenstreichen ihrer Erzieher fürchteten, solche Absurditäten sind sicherlich selbst in jener Zeit des tiefsten Verfalls im römischen Senat nicht vorgebracht worden. Charakteristisch ist ferner die Einsetzung von *deus* für das sonst stets übliche *di* (c. 4, 2: *deus te servet*) und die Zurufe zur Beschwichtigung der Bedenken des Kaisers wegen seines hohen Alters: *et Traianus ad imperium senex venit; et Hadrianus ad imperium senex venit; et Antoninus ad imperium senex venit*, während Traian und Hadrian im Anfang der vierziger Jahre zur Regierung kamen und Pius (der unter Antoninus wohl gemeint ist) noch nicht sein 52. Jahr vollendet hatte. — Die bei Claudius' Thronbesteigung berichteten Acclamationen sind zwar kürzer, erwecken aber auch nicht höheres Vertrauen. Abgesehen von dem sehr verdächtigen Eingang über den Zusammentritt des Senats, ist die Erwähnung des Tetricus (*Tetricus nihil faciet*) anstössig, da bei Claudius' Erhebung der Vorgänger des Tetricus in Gallien, Victorinus, allem Anschein nach noch am Leben war[1]; ferner wird die Mutter des Letzteren, die bei Victor wohl richtig Victoria heisst, hier Vitruvia (überliefert ist *Vitruria*) genannt: offenbar war Trebellius Pollio, der Verfasser dieser Biographie, zweifelhaft, welches der richtige Name sei, da er sie an anderen Stellen als *Victoria sive Vitruvia* oder umgekehrt bezeichnet.[2] Auch die Anrufung des Kaisers als *frater*[3] und *amicus* ist unpassend. Überhaupt ist aber die ganze Biographie des Claudius in einer Weise verfälscht, dass schwerlich Jemand heutzutage den Muth haben wird, die Vertheidigung dieser Senatsacten zu übernehmen.

Auch Mommsen hat den von den *Scriptores* mitgetheilten Actenstücken mit tiefem Misstrauen gegenübergestanden. Er spricht[4] von

[1] Homo, *de Claudio Gothico* (Paris 1903) S. 11. Stein bei Pauly-Wissowa III Sp. 1660; allerdings setzen Victor und Eutropius die Erhebung des Tetricus noch unter Gallienus.

[2] Prosopogr. III p. 432 n. 430.

[3] Vielleicht so im Hinblick auf die *Vita Marci* 18, 1: *ab aliis modo frater, modo filius ... diceretur*.

[4] Hermes 25 S. 251; Staatsrecht 3 S. 951 Anm. 2.

den 'berüchtigten falschen Urkunden' und erklärt[1], dass 'das einzige zuverlässige Protokoll über eine Senatsverhandlung das dem Theodosischen Codex vorgesetzte vom Jahre 438 ist': da aber die in den Biographien des Claudius und Tacitus mitgetheilten 'im Schema wesentlich übereinstimmen', so benutzt er sie doch zur Charakterisirung der Acclamationen in der vordiocletianischen Zeit. Demgegenüber wird man daran festhalten müssen, dass diese apokryphen Zeugnisse auch 'für das Schema' jener Zeit nicht beweiskräftig sind, und man wird daher von allen Angaben, die sie enthalten, keine einzige als beglaubigt ansehen können.[2] Dies gilt demnach auch von den in den Biographien des Claudius und Tacitus, und zwar in ihnen allein den Acclamationen beigefügten Iterationszahlen, die man unbedenklich als Beweis dafür zu verwenden pflegt, dass die Sitte, die Acclamationen zu zählen und die Zahlen in die Senatsprotokolle aufzunehmen, bereits in der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts üblich gewesen sei. Diese Zahlen sind aber, abgesehen von der Umgebung, in der sie auftreten, auch an und für sich sehr bedenklich. Denn in der Biographie des Tacitus finden sich nur runde Ziffern, die zwischen 10, 20, 30 variiren, während man bei solchen doch bis zu einem gewissen Grade spontanen Kundgebungen durchaus verschiedenartige Ziffern erwarten müsste. Nicht weniger anstössig sind die Zahlen in der Biographie des Tacitus, denn sie schwanken zwischen 5, 7, 40, 60 und 80. In früherer Zeit hat man nun nicht daran gezweifelt, dass diese Ziffern die Zahl der Wiederholungen dieser Zurufe an den Kaiser bezeichnen. Dagegen ist jetzt die Ansicht herrschend geworden, dass damit die Zahl der Senatoren gemeint sei, die sich an den einzelnen Zurufen betheiligt hätten. Ja Huebner, bei dem ich zuerst diese Meinung vertreten finde, geht so weit, die ältere Auffassung als *ineptiae* zu bezeichnen, an die kein verständiger Mensch glauben könne.[3] Dieselbe Erklärung der Zahlen giebt aber auch Mommsen in seinem Staatsrecht III S. 951 und 1019, dem sich neuerdings Stein a. a. O. S. 14, wenn auch nicht ohne ein gewisses Bedenken, angeschlossen hat. Den Anlass zu dieser, an sich doch keineswegs durch jene Berichte nahe gelegten Erklärung hat offenbar die Höhe der Zahlen in

[1] Staatsrecht 3 S. 1019 Anm. 3.

[2] Vergl. Lécrivain a. a. O. S. 98: '*cette ressemblance* (mit dem Protokoll vom Jahre 438) *prouve simplement que Capitolin et Pollion ont imité ici des sénatusconsultes de leur temps*'. — Auch die unmittelbar an die Senatssitzung sich anschliessende Bekanntmachung der Wahl des Kaisers Tacitus auf dem Marsfeld durch den hier schon als Haupt des Senats auftretenden Stadtpräfecten (*Vita Taciti* c. 7), die Mommsen (St.-R. 2 S. 791 Anm. 4) als eine 'Besonderheit derjenigen Imperien des 3. Jahrhunderts, in denen versucht wurde, das Imperium des Senats zu realisiren' zu erklären sucht, ist nur, wie Lécrivain S. 368 bemerkt, ein weiteres Zeichen der Fälschung.

[3] Huebner a. a. O. S. 593.

der Biographie des Claudius gegeben, da man es für unmöglich erachtete, dass solche Acclamationen 60 oder gar 80mal wiederholt worden wären. Aber dieser Grund ist hinfällig, da wir hier offenbar, wie sich ergeben hat, Phantasiezahlen vor uns haben, die in Wirklichkeit schwerlich jemals erreicht worden sind. Jedoch fehlt es nicht an Zeugnissen dafür, dass solche Zurufe sowohl im Theater wie im Senat sehr oft wiederholt zu werden pflegten. So berichtet Dio (72, 20) aus der von ihm als Senator durchlebten Zeit des Commodus, in der diese Acclamationen auszuarten begannen: ἐπεβοῶμεν τά τε ἄλλα ὅσα ἐκελευόμεθα καὶ αὐτὸ τοῦτο συνεχῶς· 'καὶ κύριος εἶ καὶ πρῶτος εἶ καὶ πάντων εὐτυχέστατος· νικᾷς, νικήσεις· ἀπ' αἰῶνος, Ἀμαζόνιε, νικᾷς'. So heisst es in der *Epitome de Caesaribus* bei der Consecration des Pertinax im Senat: *ob cuius laudem ingeminatis ad vocis usque defectum plausibus adclamatum est: 'Pertinace imperante securi viximus, neminem timuimus, patri pio, patri senatus, patri omnium bonorum'*.

Das einzige zuverlässige Zeugniss für die Sitte, die Zahl der Acclamationen in dem Senatsprotokoll zu verzeichnen, bietet bekanntlich das Protokoll über die Senatssitzung, in der die Reception des Theodosianus erfolgte.[1] Hier sind 49 solcher Acclamationen mit Hinzufügung der Zahlen verzeichnet: die Gesammtzahl beträgt 828, die Zahlen bei den einzelnen Zurufen variiren zwischen 8 und 28. Mommsen (St.-R. 3 S. 1019 Anm. 3) bezieht auch hier diese Zahlen, obschon sie sich doch in mässigen Grenzen halten, nicht auf die Wiederholung der Rufe, sondern auf die ihnen zustimmenden Senatoren, 'so dass die höchste Zahl der Einzelrufe (28) die der Anwesenden ist oder ihr nahekommt'. Schon an und für sich ist wenig wahrscheinlich, dass in einer so bedeutsamen Sitzung eine so geringe Mitgliederzahl erschienen sein sollte, während im Jahre 356 für die Prätorenwahl die Anwesenheit von mindestens 50 Senatoren gefordert wird.[2] Noch auffälliger ist bei dieser Erklärung, dass bei dem an erster Stelle stehenden Zuruf: *Augusti Augustorum, maximi Augustorum* sich nur acht Senatoren, an dem Zuruf: *haec sunt vota senatus, haec sunt vota populi Romani* nur zehn sich betheiligt haben sollten, wobei zu bedenken ist, dass diese Acclamationen damals thatsächlich die Abstimmung vertraten. Erwarten würde man daher, dass, wie öfters bei den *Scriptores historiae Augustae* den schmeichlerischen Zurufen an den Kaiser *omnes* oder *universi* hinzugefügt wäre[3]: wie hätte man aber da-

[1] In Mommsen's Ausgabe des Theodosianus S. 1 ff.

[2] Theodos. VI. 4. 9.

[3] Valerianus 5 und 8: *adclamarunt 'omnes'*; Tacitus 7. 1 und Probus 12. 8: *adclamatum est 'omnes, omnes'*; vergl. Maxim. et Balb. 2. 9; Claudius 18. 2; Tacitus 4. 1. So schon Sueton. Nero 46: *conclamatum est ab universis: tu facies, Auguste*.

rauf verfallen sollen, derartige kleine Minoritäten in dem Senatsprotokoll zu buchen, die nur dazu angethan gewesen wären, die Wirkung dieser Beifallsrufe vollständig abzuschwächen?

Dass es sich aber hier nicht minder als bei den *Scriptores* um die Zahl der Wiederholungen, nicht um die der Senatoren handelt, erhellt unzweideutig aus den christlichen Documenten, in die dieser Gebrauch spätestens im Anfang des 5. Jahrhunderts übergegangen ist.[1] Am frappantesten ist die Übereinstimmung mit den echten und apokryphen Senatsacten in dem Bericht über die Wahl des Presbyters (H)eraclius zum Coadjutor Augustin's in dem Episcopat von Hippo im Jahre 426[2]: da heisst es: '*Deo gratias; Christo laudes: dictum est vicies ter. Exaudi Christe: Augustino vita: dictum est sexies decies. Te patrem, te episcopum: dictum est octies.*' Nach einer Ansprache Augustin's *a populo acclamatum est trigesies sexies: Deo gratias. Christo laudes:* dann 13mal: *exaudi Christe. Augustino vita* und andere zahlreiche Zurufe in 5-, 6-, 8-, 12-, 16-, 20-, 26maligen Wiederholungen. Zum Schluss fordert Augustin die Gemeinde nochmals ausdrücklich auf, durch Acclamation ihren Willen kundzuthun: *a populo acclamatum est: fiat, fiat: dictum est vicies quinquies; dignum est, iustum est: dictum vicies octies* und andere Rufe in 14-, 25-, 13-, 18maliger Wiederholung.

Noch entscheidender für die Beurtheilung der Acclamationsziffern sind die Concilacten, in die seit der zweiten Hälfte des 5. Jahrhunderts öfters die Zahl der Acclamationen eingetragen ist.[3] Dieselben werden mindestens 5mal, in der Regel viel häufiger wiederholt: einmal steigt die Zahl bis 37.[4] Dass die Zahl der Wiederholungen bisweilen vorher

---

[1] Vergl. Casaubonus zu der Biographie des Avidius Cassius c. 12: Franc. Bern. Ferrarius, *de veterum acclamationibus et plausu libri septem* (Mediolani 1627) S. 268 ff. 353 ff.

[2] Augustinus *epist.* 213 (= *Acta ecclesiastica*) bei Migne *patrol. lat.* 33 p. 966 ff. Über ähnliche, allerdings nur zwei- oder dreimal wiederholte Acclamationen seitens der Geistlichen bei der Consecration des neuen Papstes vergl. Ferrarius a. a. O. S. 67. — Überhaupt hat die Sitte der Acclamationen auf die Betheiligung der Gemeinde am Gottesdienste (vergl. z. B. die von Baluze, *Miscellanea* II S. 143 f. mitgetheilten *litaniae veteres ecclesiae Bellovacensis* mit ihren dreimal wiederholten, den heidnischen ganz ähnlichen Zurufen und besonders Ducange, glossarium s. v. *laudes*; über die melodisch eingeübten Acclamationen besonders bei den Kirchenfesten am byzantinischen Kaiserhof: Constantinus Porphyrogenitus, *de caerim. aul. Byz.* I c. 2 ff.) bekanntlich bedeutenden Einfluss geübt. Gegen die wohl von den Rhetorenvorträgen übertragene Unsitte solcher Zurufe bei Predigten eifert in mehreren seiner Homilien Johannes Chrysostomus: vergl. Ferrarius a. a. O. S. 229 ff. — Noch jetzt ist, wie ich einer Mittheilung meines Collegen Zimmer entnehme, diese Sitte in Wales in dem in der Nationalsprache abgehaltenen Gottesdienst der protestantischen Secten ganz allgemein; von einer Predigt, die von solchem spontanen Beifall begleitet ist, heisst es, sie habe *hwyl* d. h. vom Winde geschwellte Segel.

[3] Vergl. Ferrarius a. a. O. S. 208 ff.

[4] Concil. Rom. II unter dem Papste Gelasius (im Jahre 496): Mansi VIII p. 184.

festgesetzt war, geht besonders aus den Acten der 6. Römischen Synode (unter Theoderich) hervor, wo zum Schluss zahlreiche Acclamationen stetig steigend 5-, 6-, 7-, 8-, 10-, 11-, 12-, 13-, 14-, 15-, 16-, 15-, 19 mal und dann mehrere hintereinander 20 mal wiederholt werden[1]: wahrscheinlich ist die 9 aus Versehen ausgefallen und für 17 und 18 fälschlich 15 eingesetzt. In diesen Acten kann nun gar kein Zweifel darüber obwalten, dass die Ziffern als die Zahl der Wiederholungen der einzelnen Rufe aufzufassen sind, da sie regelmässig von *omnes* oder *universi episcopi et presbyteri* oder von der *universa synhodus* ausgehen. Demnach ist sicherlich auch in den Senatsacten jede andere Deutung ausgeschlossen: gehen doch auch bei Augustin und in den Synodalacten die Wiederholungen bis 36 und 37, also noch wesentlich höher als in dem Senatsprotokoll über die Einführung der Theodosianischen Gesetzsammlung. Den Ziffern 60 und 80 in der Biographie des Claudius wird man dagegen jegliche Glaubwürdigkeit zu versagen haben.

Es bleibt noch die Frage zu beantworten, wann es Sitte geworden ist, diese Acclamationsziffern in das Senatsprotokoll aufzunehmen. Schwerlich wird man mit der Annahme fehlgehen, dass die Protokollirung in den Senatsacten das Beispiel für die Aufnahme in die kirchlichen Acten gegeben habe, da auch hier, wie im römischen Senate, die Acclamationen die Stelle der Abstimmung vertreten und daher genau gebucht werden. *A notariis ecclesiasticis*, sagt Augustin a. a. O. § 2, *excipiuntur quae dicimus, excipiuntur quae dicitis; et meus sermo et vestrae acclamationes in terram non cadunt. Apertius ut dicam, ecclesiastica nunc gesta conficimus; sic enim hoc esse, quantum ad homines attinet, confirmatum volo.*[2] Wären die Acten aber des heiligen Sabinus vom Jahre 303[3] echt, in denen zu dem Rufe des Volkes: *Christiani tollantur* hinzugefügt ist: *dictum est duodecies iteratumque: Auguste, Christiani non sint, clamatum decies*, so würde man vielleicht geneigt sein, die Verzeichnung von Acclamationszahlen auch in den Senatsacten bereits dem 3. Jahrhundert zuzuschreiben.[4]

---

[1] Mansi VIII p. 312.

[2] Vergl. die Synodalacten vom Jahre 499 (bei Mommsen als Anhang zu der Cassiodor-Ausgabe S. 405): *adclamationes vestras synhodique indicium praesentia gesta suscipient*; ebenso in der 6. Römischen Synode (unter Theoderich) bei Mansi VIII p. 312.

[3] Gedruckt bei Baluze, *Miscell.* II p. 47 ff. als *Passio Sancti Savini* aus dem '*vetustissimus codex bibliothecae Colbertinae*' (n. 18); in verstümmelter Fassung bei Baronius *Annales ecclesiastici* zum Jahre 301 § 18.

[4] Dass die ganz gleichartigen Acclamationen der Arvalbrüder in den Acten der Jahre 213 und 218 ohne Iterationsziffern verzeichnet sind, mag hier erwähnt werden. Dasselbe gilt von den griechischen Urkunden aus dem Ende des 2. und der ersten Hälfte des 3. Jahrhunderts, in denen nach römischer Sitte, einmal sogar mit den lateinischen Worten *succlam(atum) est*, die Acclamationen im Senat (ἀπὸ ἄκτων βουλῆς: Kaibel, IG. XIV, 830 = Dittenberger, *inscr. Or.* 595) und in Akten von Kollegien ver-

Nun erklären zwar Baronius und Baluze diese Acten, deren Fassung bei ihnen übrigens wesentlich verschieden ist, als '*sincerissima*', aber bereits Tillemont in seinen *Mémoires pour servir à l'histoire ecclésiastique*, ed. 1702, V p. 603 f. hat an ihnen eine sehr scharfe Kritik geübt und Ruinart hat sie aus seiner Sammlung der echten Martyrien ausgeschlossen. In späterer Zeit hat man milder über sie geurtheilt: insbesondere ist Marini für die Echtheit des Anfangs, der hier allein in Betracht kommt, eingetreten[1], ohne die gegen die Fassung des übrigen Theiles sprechenden Bedenken in Abrede zu stellen[2], und diesem Urtheil haben sich die Neueren, wie Mason[3], Allard[4], ja auch G. B. de Rossi[5] und Leblant[6], angeschlossen, die allerdings eine spätere Überarbeitung zugeben, aber besonders den Anfang mit den Acclamationen für authentisch und auf echter Überlieferung beruhend ansehen.[7] Dementsprechend hat auch Preuschen in Harnack's Altchristlicher Litteratur I, 2 S. 822 den Acten einen Platz unter den echten angewiesen, während Hr. Harnack selbst, nach mündlicher Mittheilung, 'nur die Person des Sabinus für echt, die Acten dagegen für sicher gefälscht hält'. Zu demselben Urtheil war auch ich gekommen. Der Bericht über die Zertrümmerung des Jupiter-Bildnisses, wie auch über die Heilung und Bekehrung des Statthalters, dem der unerhörte Titel *Augustalis Tusciae* beigelegt wird[8], verräth unzweifelhaft den späteren Fälscher, dem sicherlich auch das Edict des

---

zeichnet sind; vergl. darüber Th. Reinach, *Bull. corr. Hell.* 20, 1896 S. 541 ff. = *L'histoire par les monnaies* S. 212 ff.; Dittenberger, *sylloge* ² 607 Anm. 7 und *inscr. Or.* 515 Anm. 30. Auch in den Papyri von Oxyrhynchus I p. 84 n. 41 sind, worauf mich Hr. von Wilamowitz aufmerksam macht, solche Acclamationen des Volkes ohne Zählung derselben verzeichnet. Die Herausgeber setzen die Urkunde in die Diocletianische Zeit.

[1] *Arvali* p. 637: *è questo luogo sincerissimo, siccome la maggior parte di tali Atti.*

[2] In dem *Giornale dè letterati* 10 (Pisa 1773) S. 306 ff. hatte er sich sehr entschieden gegen die Echtheit der Acten ausgesprochen. Für die Echtheit trat besonders ein (Di Costanzo): *Disamina degli scrittori e dei monumenti risguardanti S. Rufino* (Assisi 1797) S. 213 ff., der Tillemont's Verdachtsgründe eingehend zu entkräften sucht.

[3] *The persecution of Diocletian* (1876) p. 212 ff.

[4] *La persécution de Dioclétien* (1890) p. 358 ff.

[5] *Bullettino di archeologia Cristiana* 1871 p. 89 f.; 1883 p. 156.

[6] *Les Actes des Martyrs* (1882) p. 44 und p. 186 ff.

[7] De Rossi, *Bull. crist.* 1883 p. 156: '*la sedizione di Roma contro i Cristiani ... è narrata con sì evidente stile di verità e tante minute particolarità che il Marini ed altri critici giustamente lodano quel passo come genuinissimo*'. Leblant a. a. O. S. 187: '*quelque soit d'ailleurs le désordre introduit dans plusieurs points de ce paragraphe, les marques d'antiquité y abondent. Les acclamations vociférées dans le cirque par une foule turbulente ..., leurs répétitions dont le chiffre est noté comme dans plusieurs textes anciens ... tous ces détails se justifient par le rapprochement de textes authentiques et constituent dès lors ... autant de marques de sincérité*'; ähnlich S. 44.

[8] Marini im *Giornale de' letterati* 10 p. 307 (vergl. *Papiri diplomatici* p. 351[b] Anm. 19), der auch die Ungehörigkeit der kaiserlichen Anrede des Statthalters mit *pater* hervorhebt; vergl. De Rossi, *Bull. crist.* 1871 p. 90.

Kaisers Maximianus zur Last fällt. Aber auch der Eingang ist schwerlich von älterer Mache. In dem von Baluze wieder gegebenen Text scheint der Kaiser selbst als Besieger der 'Blauen' genannt zu sein, was in der Version des Baronius vermieden ist.[1] Ferner wird als Präfect von Rom[2] Hermogenianus genannt, von dem sich in dem bei dem Chronographen vom Jahre 354 erhaltenen Verzeichniss der Stadtpräfecten vom Jahre 254—354 keine Spur findet. Diesen Namen führen dagegen die Stadtpräfecten der Jahre 369/70 und 374 und von einem derselben mag er in den Acten entlehnt sein. Ist dies der Fall, so erhält man als *terminus post quem* die zweite Hälfte des 4. Jahrhunderts, wozu auch der Titel *Augustalis* stimmen würde, der erst in dieser Zeit, allerdings nur als Titel der Statthalter von Aegypten auftritt.[3] Auch die Zählung der Acclamationen, die als besonders Vertrauen erweckend geltend gemacht worden ist[4], ist, wie sich gezeigt hat, in echten Documenten vor dem Anfang des 5. Jahrhunderts nicht nachweisbar, und es liegt kein Grund vor, die Redaction der Acten des Bischofs Sabinus einer älteren Zeit zuzuschreiben.

Bei der grossen Ähnlichkeit der Acclamationen in der Senatssitzung des Jahres 438 mit den von den *Scriptores* verzeichneten könnte man nun vielleicht zu der Annahme geneigt sein, dass jene das Vorbild für diese gebildet hätten. Aber unter den nachträglichen Zusätzen in dieser Sammlung, die Dessau zuerst entdeckt und gedeutet hat[5], weist kein einziger auf eine spätere Zeit hin, als auf das letzte Drittel des 4. Jahrhunderts; demnach sind offenbar diese Zurufe nach dem üblichen Schema im 5. Jahrhundert sowohl im Senat festgehalten, als mit den nöthigen Änderungen auf die christliche Gemeinde und die Synoden übergegangen. Zu den Einlagen aus dem Ende des 4. Jahrhunderts gehören meines Erachtens auch die Senatsacten in den Biographien des Claudius und Tacitus.[6] Ist diese

---

[1] Während bei Baluze der Eingang lautet: *Maximiano Augusto quintodecimo Kalendas Maii in circo maximo misso sexto Venetos vincente* heisst es bei Baronius: *cum Maximianus Herculius Romae esset et decimo quinto Kal. Maias in circo maximo spectaret circenses ludos: sexto misso Veneto vincente*: die Lesung *Veneto* fand auch di Costanzo a. a. O. S. 220 in mehreren Handschriften.

[2] Baronius nennt ihn freilich *Eugenius Hermogenianus praefectus praetorio*, doch muss der Stadtpräfect die Sache im Senat vertreten.

[3] Seeck bei Pauly-Wissowa II Sp. 2361. An die Augustales, deren *primicerius* Cassiodor (*Variae* 11, 30) nennt (vergl. Marini, *Papiri* p. 351*b* Anm. 19), ist gewiss nicht zu denken.

[4] Siehe oben S. 942 Anm. 7. Auch in den unzweifelhaft gefälschten *Acta S. Terentiani* (Bolland. 1. Sept. S. 113 § 4) heisst es: *clamaverunt omnes: Auguste semper vincas; hoc dictum est decies septies.*

[5] Hermes 24 (1889) besonders S. 348 ff.

[6] Man beachte die gleichartige Einführung an beiden Stellen mit *interest*. Auch der Name des Senators Maecius Faltonius Nicomachus (*vita Taciti* 5, 3) passt gut für diese Zeit: vergl. dazu Dessau a. a. O. S. 352 Anm. 3.

Annahme richtig, so besitzen wir vor jener Zeit kein Zeugniss für die Sitte, die Zahl dieser Zurufe in dem Senatsprotokoll zu verzeichnen und es ist diese Aufzeichnung allem Anschein nach erst in der nachconstantinischen Zeit eingeführt worden, als die Senate in Rom wie in Constantinopel 'nicht viel mehr als Publicationsstellen für die Kaisergesetze' waren[1] und an die Stelle der Abstimmung die lediglich in Form von Acclamationen gegebene Zustimmung getreten war.

III.

In wessen Händen sich die Redaction der Staatszeitung in republikanischer Zeit befunden hat, wissen wir nicht; doch dürfte, da die Senatsberichte wohl den wichtigsten Theil ihres Inhaltes damals ausmachten, die Oberaufsicht den Consuln zugestanden haben; die eigentliche Redaction wird ohne Zweifel durch ihre Schreiber besorgt worden sein.[2] Als mit der Kaiserzeit die Publication der Senatsverhandlungen in der Staatszeitung aufhörte[3] und auch später nur in beschränktem Umfang wieder aufgenommen wurde, dagegen der kaiserliche Hofbericht den grössten Raum und das wesentlichste Interesse in Anspruch nahm, ist die Redaction in die kaiserliche Verwaltung übergegangen. Ein sicheres Zeugniss dafür hat eine vor etwa 20 Jahren in Africa gefundene Inschrift (C. VIII, 11183 = Dessau 1410) gebracht, in der ein dem Ritterstand angehöriger *proc(urator) Aug(usti) ab actis urbis* erscheint; die Inschrift gehört dem Ende des 2. Jahrhunderts n. Chr. an[4]; wahrscheinlich wird vor Hadrian auch diese Function sich in den Händen von kaiserlichen Freigelassenen befunden haben. Dagegen möchte ich nicht, wie es geschehen ist[5], den in einer africanischen Inschrift[6] genannten *optio ab actis urbi*, so sehr es sein Titel nahe zu legen scheint, auf die Staatszeitung beziehen, bei der schwerlich solche Unteroffiziere oder militärische Kanzlisten Verwendung gefunden haben werden. Da die sonst bezeugten *optiones ab actis* (ohne den Zusatz *urbi*) sämmtlich den städtischen Cohorten angehören[7], so

---

[1] Mommsen, Abriss des römischen Staatsrechts S. 300.

[2] Vergl. Mommsen, CIL. I ed. 1 p. 294 Anm.; de Ruggiero, *Dizion. epigr.* I, p. 50.

[3] Über die Redaction der *acta senatus* in der Kaiserzeit und die dafür eingesetzten Beamten vergl. Mommsen, Staatsrecht 2, S. 900 f.

[4] Rostowzew in Archäol.-epigr. Mittheilungen 19 S. 134; vergl. meine Verwaltungsbeamte[2] S. 85 Anm. 1.

[5] Héron de Villefosse, *Bull. epigr.* 4, 1884, S. 150; ihm stimmt zu de Ruggiero *Dizion. epigr.* 1 S. 52.

[6] CIL. VIII, 4874 = Dessau 2116.

[7] Vergl. Cauer, *de muneribus militaribus* in Ephemeris epigraphica IV S. 430 n. 17 ff. und S. 450.

wird er wohl, wie diese, im Bureaudienst des Stadtpräfecten thätig gewesen sein: vielleicht darf man sogar annehmen, da *urbi*, nicht *urbis*, auf dem Steine steht, dass durch Versehen des Steinmetzen vor diesem Wort *praef(ecti)* ausgefallen ist.

Auf kaiserliche Freigelassene, die mit der Redaction der Staatszeitung betraut gewesen seien, hat Mommsen (zu CIL. VIII, 11183) die in zwei stadtrömischen Inschriften des 1. Jahrhunderts[1] genannten *ab actis* und *adiutor ab actis* bezogen; da aber hier der Zusatz *urbis* fehlt, so halte ich dieselben für Unterbeamte im kaiserlichen Cabinetsdienst, denen die Registrirung und Bewahrung der *acta imperatoris* obgelegen haben wird. Auch diese Function ist in späterer Zeit von einem Procurator aus dem Ritterstand versehen worden, wie eine in diesem Jahr in der africanischen Stadt Sicca Veneria zum Vorscheine gekommene Inschrift eines *procurator sexagenarius ab actis* gelehrt hat.

Es sei mir gestattet, hier noch ein Wort über diese Inschrift anzuschliessen. Die Mittheilung derselben verdanke ich meinem Freunde Héron de Villefosse, der sie am 25. August d. J. der Académie des Inscriptions et Belles-Lettres vorgelegt hat[2]; sie lautet folgendermaassen:

NEPOTIANO · E · V ·
PROC · SEXAGENARIO
AB ACTIS ·
PROC · CENTENARIO
5 PRIMAE CATHEDRAE
ORDO · SICCENSIVM
CIVI ET CONDECVRIONI
D D P P

Ganz singulär ist darin der *procurator centenarius primae cathedrae*, der unzweifelhaft ebenso wie das erste Amt nicht auf Sicca, sondern auf Rom zu beziehen ist. Von den *cathedrarii philosophi* seiner Zeit spricht Seneca (*de brev. vit.* c. 10) verächtlich, im Gegensatz zu den *veri et antiqui*, von den *cathedrarii oratores* Sidonius *epp.* IV, 3, 10.[3] Die Griechen haben das auch von uns in gleichem Sinn verwannte Wort καθέδρα nicht zur Bezeichnung des Lehrstuhls gebraucht, sondern sie verwenden dafür das Wort θρόνος, mit dem auch Philostrat den Lehrstuhl der Rhetoren an dem von Hadrian in Rom ge-

[1] CIL. VI, 8694—95 = Dessau 1687—88; die zweite Inschrift ist von einem Freigelassenen der Flavier gesetzt; auch die erste Inschrift ist schwerlich älter; die kurze, gewiss der frühen Kaiserzeit angehörige Grabschrift der Frau *Tyche Ilia M. f. Potestas* ist gleichfalls in Rom gefunden worden: CIL. VI, 27412.

[2] Das Heft der Comptes-rendus ist noch nicht erschienen; doch hat mir Hr. Héron de Villefosse einen Correcturabzug freundlichst zur Verfügung gestellt.

[3] Vergl. auch Juvenalis 7, 203; Martialis I, 76, 14; Ausonius *profess.* 10, 1.

gründeten Athenäum bezeichnet[1], den er, im Gegensatz zu dem Lehrstuhl in Athen, τὸν ἄνω θρόνον nennt.[2] Dass auch das Gehalt der Professoren in Rom ein höheres gewesen ist, war an und für sich anzunehmen und bestätigt unsere Inschrift: denn während die von Kaiser Marcus in Athen angestellten Professoren der vier philosophischen Schulen nur 10000 Drachmen, also 40000 Sesterzen[3], ausnahmsweise wohl auch 600 Goldstücke, d. h. 60000 Sesterzen, erhielten[4], hat Nepotianus ein Gehalt von 100000 Sesterzen bezogen, also die dritte Stufe des Procuratorengehalts. Bereits Verrius Flaccus hatte dasselbe Gehalt von Augustus als Lehrer der Prinzen Gaius und Lucius erhalten[5], und von dem kargen Vespasian berichtet Sueton[6]: *primus e fisco latinis graecisque rhetoribus annua centena constituit*; unter den Ersteren ist mit Recht Quintilian verstanden worden, der nach Hieronymus zum Jahre 2104 = 89/90 n. Chr.[7]: *primus Romae publicam scholam et salarium e fisco accepit.*

An dem Hadrianischen Athenäum sind ohne Zweifel mehrere Lehrstühle für Rhetorik und andere Fächer begründet worden[8], da selbst in Athen die philosophischen Professuren unter Marcus theilweise wenigstens doppelt besetzt gewesen zu sein scheinen.[9] Unser Nepotianus hat also den ersten mit 100000 Sesterzen (= 21750 Mark)

---

[1] τὸν κατὰ τὴν Ῥώμην θρόνον: *Vit. sophist.* II 8, 2, 33, 2, vergl. c. 10 und die bei Weber: *de academia literaria Atheniensium* (Marburg 1858) S. 8 angeführten Stellen.

[2] *Vit. soph.* II, 10, 5.

[3] Philostrat *soph.* II, 2, 1: (Theodotos) προὔστη δὲ καὶ τῆς Ἀθηναίων νεότητος πρῶτος ἐπὶ ταῖς ἐκ βασιλέως μυρίαις, vergl. II, 11, 1; Lucian, Eunuch. 3: τὰ ἆθλα ἦν ... μυρίαι κατὰ τὸν ἐνιαυτόν und § 8: τὰς μυριάδας ἃς χρὴ παρὰ βασιλέως ἀποφέρεσθαι. Vergl. Salmasius zur Vita des Pius c. 11; Zumpt in Abhandlungen der Berl. Akad. d. Wiss. 1842, S. 44 ff.; Weber a. a. O. S. 19; Zeller, Philosophie der Griechen 3, S. 683 ff.

[4] Tatianus πρὸς Ἕλληνας c. 32: οἱ γὰρ παρ' ὑμῖν φιλόσοφοι τοσοῦτον ἀποδέουσι τῆς ἀσκήσεως, ὥστε παρὰ τοῦ Ῥωμαίων βασιλέως ἐτησίους χρυσοῦς ἑξακοσίους λαμβάνειν τινάς. Sicher verkehrt ist die Vermuthung von Salmasius a. a. O., dass 10000 nur abgerundet für 12000 (richtig 15000) gesetzt worden sei; auch Tatian deutet an, dass das Gehalt von 600 Aurei nur von Einigen bezogen worden ist.

[5] Sueton, *de grammat.* 17.

[6] Vespasianus c. 18.

[7] In diesem Jahre hat er nach zwanzigjähriger Thätigkeit sein Lehramt niedergelegt, vergl. Teuffel-Schwabe § 325, 1; die Anstellung ist demnach wohl erst unter Vespasian, nicht unter Galba, der ihn aus Spanien nach Rom führte, erfolgt.

[8] Vita Hadriani 16, 10: *grammaticos, rhetores, musicos, geometras, astrologos habuit, prae ceteris ... eminente Favorino. Doctores, qui professioni suae inhabiles videbantur, ditatos honoratosque a professione dimisit*, was, wie Zeller a. a. O. S. 683 Anm. 3 mit Recht bemerkt, auf eine feste Anstellung bezogen werden muss. Auf die Provinzen dehnte das Pius aus, vergl. Vita 11, 3: *rhetoribus et philosophis per omnes provincias et honores et salaria detulit.*

[9] Lucian, Eunuchos c. 3: τινά φασιν αὐτῶν ἔναγχος ἀποθανεῖν, τῶν Περιπατητικῶν οἶμαι τὸν ἕτερον; vergl. Zeller, a. a. O. 3 S. 685 Anm. 3 gegen Zumpt's Auslegung a. a. O. S. 50.

dotirten Lehrstuhl der Rhetorik eingenommen[1], während der zweite wahrscheinlich mit dem niedrigsten Procuratorengehalt von 60000 Sesterzen (= 13050 Mark) ausgestattet gewesen sein wird.[2]

Auffallend ist der dem Nepotianus beigelegte Titel *procurator*. Aber es ist nicht nothwendig, daraus den Schluss zu ziehen, dass mit dieser Stellung Verwaltungsgeschäfte verknüpft gewesen seien, da in späterer Zeit auch mit anderen, nicht zur Finanzverwaltung gehörigen Ämtern dieser Titel, wohl zur Bezeichnung der Rangstellung, verknüpft worden ist.[3]

Die Inschrift fällt, da Nepotianus den Titel *e(gregius) v(ir)* führt, frühestens in die Zeit des Marcus, wahrscheinlich aber nicht vor Septimius Severus[4]; sie dürfte wohl, nach ihrer einfachen Fassung zu schliessen, noch dem Anfang des 3. Jahrhunderts angehören. Merkwürdig, insbesondere in einer Ehreninschrift, ist, dass er nur mit dem Cognomen genannt wird. Man wird annehmen dürfen, dass diese Dedication zu einer grösseren Reihe gehörte, die verschiedenen Mitgliedern derselben Familie gesetzt war, und dass der Gentilname derselben auf einer gemeinsamen Basis, auf der die vollen Namen verzeichnet waren, gestanden hat. In der That befindet sich, worauf bereits der Herausgeber hingewiesen hat, an demselben Ort eine längst bekannte, in der Fassung ganz analoge Ehreninschrift, die offenbar zu derselben Gruppe gehört und einem wahrscheinlich derselben Familie angehörigen Victor gesetzt ist, der ebenfalls nur mit seinem Cognomen bezeichnet ist.[5]

[1] Vielleicht hat Gellius diesen ersten Lehrstuhl gemeint mit den Worten XIII. 22, 1: *T. Castricius, rhetoricae disciplinae doctor, qui habuit Romae locum principem declamandi ac docendi* (unter Hadrian).

[2] Ganz singulär ist das an Eumenius in Augustodunum gezahlte Gehalt von 600000 Sesterzen, vergl. Eumenius *pro instaurandis scholis* c. 11: *salarium me liberalissimi principes ex huius rei publicae viribus in sescenis milibus nummum accipere iusserunt ... et trecena illa sestertia, quae sacrae memoriae magister acceperam, in honore privati huius magisterii adiecta pari sorte geminarunt.* Die Vermuthung von Casaubonus zu Sueton, Otho c. 4, dem andere Gelehrte gefolgt sind, es sei *sexagenis* für *sescenis* und *tricena* für *trecena* zu schreiben, ist verfehlt, da 300000 Sesterzen als Gehalt des *magister memoriae* durchaus angemessen sind (vergl. meine Verwaltungsbeamte ² S. 435), dagegen dasselbe unmöglich 30000 betragen haben kann. Vielleicht haben die Kaiser (*liberalissimi principes*) die Summe den Augustodunensern theilweise ersetzt; auch muss man die Entwerthung des Courants in jener Zeit in Betracht ziehen. Vergl. über die Stelle diese Sitzungsberichte 1893 S. 420 f.; Seeck (Wiener numismatische Zeitschrift 28 S. 178 f.) setzt den Sesterz jener Zeit dem Münzfollis gleich und berechnet danach das Gehalt des *magister memoriae* auf etwa 11000 Mark, was gewiss viel zu niedrig bemessen ist.

[3] Über den *procurator a cognitionibus* und *a studiis* vergl. meine Verwaltungsbeamte ² S. 330 und 333.

[4] Meine Verwaltungsbeamte ² S. 451 ff.; nach Constantin ist der Titel nicht nachweisbar.

[5] CIL. VIII, 1647: *Victori centurioni legionario ex equite Romano ob munificentiam ordo Siccensium civi et condecurioni d. d. p. p.*

Der Name Nepotianus ist zwar nicht ganz selten, aber doch nicht so häufig, dass man von vornherein die Hoffnung auf eine Identification aufgeben müsste. Allerdings halte ich eine solche mit dem in einer spanischen Inschrift (CIL. II 354) genannten *Q. Julius Maximus Ga[l(eria)] Nepotianus orator* für ausgeschlossen, da dieser offenbar ein Spanier, jener ein Afrikaner war. Bekannt ist ferner Januarius Nepotianus, der Epitomator des Valerius Maximus. Bergk[1] hat ihn mit dem Professor in Burdigala identificiren wollen, dem Ausonius das 16. Gedicht seiner Professores gewidmet hat. Kempf will dagegen in seiner Ausgabe des Valerius Maximus vom Jahre 1854 ihn wegen seines '*sermo corruptus et interdum fere barbarus dicendique genus rude prorsus atque incultum*'[2] dem 6. oder 7. Jahrhundert zuweisen, was sicher weit über das Ziel hinausschiesst: dass diese Epitome von Ennodius, also am Anfang des 6. Jahrhunderts, bereits benutzt worden ist, hat Mommsen in hohem Grade wahrscheinlich gemacht.[3] Gewiss ist sie eine geringwerthige Leistung[4], doch sehe ich keinen Grund, sie für jünger als das 3. Jahrhundert zu halten. Auch spricht sich Nepotianus in der Dedicationsepistel sehr bescheiden über sein Machwerk aus, das er auf Wunsch seines jungen Freundes oder wohl Verwandten angefertigt habe. Dieser Jüngling führt aber den Namen Victor, also denselben Namen wie derjenige, dem die neben der Inschrift des Nepotianus gefundene Dedicationsinschrift der Siccenser gewidmet ist. Gewiss kann hier ein merkwürdiges Zufallsspiel täuschen: aber andererseits sehe ich unter diesen Umständen keinen Grund, dem Nepotianus der afrikanischen Inschrift die Autorschaft der Epitome des Valerius Maximus abzusprechen.

---

[1] Rheinisches Museum n. F. 4 S. 127 ff.

[2] Praefatio p. 69; auch in der Ausgabe vom Jahre 1888 praef. p. XVIII wird er als *homo plane insulsus et indoctus* bezeichnet.

[3] Zeitschrift für Rechtsgeschichte 10. 1872 S. 47 f.; über die Benutzung der Epitome in der Historia miscella vergl. Droysen, Hermes 13 S. 122 ff.: sie hat also in später Zeit in einem gewissen Ansehen gestanden.

[4] Allerdings ist sie auch durch die traurige Überlieferung ausserordentlich entstellt: dass z. B. Nepotianus (21, 3) den Sertorius *loricatus hastam fixam oculo gerens* die Rhone habe durchschwimmen lassen, ist doch nicht glaublich, und die von Gertz (bei Kempf ed. 1888) gegebene Erklärung macht die Sache nicht besser. Überliefert ist *rixam*, wofür Mai und Halm wohl richtig *fixam* schreiben; für *oculo* vermutete Christ *collo*; zu schreiben ist vielmehr *scuto*, vergl. Plutarch, Sertor. 3: τὸν Ῥοδανὸν διεπέρασεν αὐτῷ τε τῷ θώρακι καὶ θυρεῷ πρὸς ἐναντίον ῥεῦμα πολὺ νηχόμενος.

Über die Konstitution des Elektrons.

Von W. Kaufmann.

(Vorgelegt von Hrn. Warburg.)

In einigen früheren Mitteilungen[1] hatte ich gezeigt, daß die Masse der in den β-Strahlen des Radiums bewegten Elektronen mit zunehmender Annäherung an die Lichtgeschwindigkeit bedeutend wächst, und daß das Gesetz des Anwachsens mit den von Hrn. M. Abraham[2] berechneten Formeln übereinstimmt. Die von Hrn. Abraham bei der Berechnung gemachte Voraussetzung lautete:

Das Elektron ist als eine über ihre Oberfläche oder ihr Volumen gleichmäßig geladene **starre** Kugel zu betrachten.

Die gute Übereinstimmung meiner bisherigen Messungen mit den aus dieser Annahme durch Anwendung der Maxwell-Lorentzschen Gleichungen gezogenen Folgerungen schien zunächst zu dem Schlusse zu berechtigen, daß die Frage nach der Konstitution des Elektrons endgültig gelöst sei.

Eine neuere Untersuchung von Hrn. H. A. Lorentz[3] führte jedoch zu dem überraschenden Ergebnis, daß auch bei gänzlich anderen Annahmen über das Elektron eine Übereinstimmung mit meinen bisherigen Versuchen zu erzielen sei. Hr. Lorentz zeigte nämlich, daß die Schwierigkeiten, die sich einer Erklärung des negativen Erfolges gewisser Versuche zum Nachweise eines Einflusses 2. und höherer Ordnung der Erdbewegung auf optische und elektrische Erscheinungen entgegenstellten, völlig beseitigt wurden, wenn man annahm, daß alle Körper, eingeschlossen das Elektron, sich in ganz bestimmter Weise bei ihrer Bewegung durch den Äther deformierten.

Ist q die Geschwindigkeit des bewegten Systems, c die Lichtgeschwindigkeit, und setzt man $\beta = q/c$, so sollten sich alle Abmes-

[1] Gött. Nachr. 1901, Heft 1; 1902, Heft 5; 1903, Heft 3; Phys. Zeitschr. **4**, 55, 1902.

[2] Gött. Nachr. 1902, Heft 1; Ann. d. Phys. (4) **10**, 105, 1903.

[3] Versl. Akad. Amsterdam, 27. Mai 1904.

sungen parallel zur Bewegungsrichtung im Verhältnis $(1-\beta^2)^{\frac{1}{2}}$ verkürzen, die Abmessungen senkrecht zur Bewegungsrichtung sollten unverändert bleiben.

Durch diese Dimensionsänderung wird, wie Hr. Lorentz zeigte, jeder Einfluß der Absolutbewegung auf optische und elektromagnetische Erscheinungen bis zu beliebig hoher Ordnung, d. h. streng beseitigt.

Obgleich nun die Gleichung für die Abhängigkeit der elektromagnetischen Masse des Elektrons von der Geschwindigkeit, wie sie Hr. Lorentz aus seiner Annahme des *deformierbaren Elektrons* erhält, von der Abrahamschen Gleichung für das starre Elektron sehr verschieden ist, so ließen sich doch meine Versuchsresultate auch der Lorentzschen Gleichung anpassen. Der einzige Unterschied bestand darin, daß die Werte von β für ein und denselben Kurvenpunkt sich nach Lorentz um 5 bis 7 Prozent kleiner ergaben, und daß für das Verhältnis:

$$\frac{\varepsilon}{\mu} = \frac{\text{Ladung}}{\text{Masse für: } \beta = 0}$$

ebenfalls ein kleinerer Wert herauskam.

Da nun bei meinen bisherigen Messungen die β-Werte nicht aus den Apparatkonstanten, sondern aus den Kurven selbst unter Zugrundelegung der Abrahamschen Formel nach der Methode der kleinsten Quadrate so bestimmt waren, daß ein möglichst guter Anschluß an die photographierte Kurve herauskam, so war eine Entscheidung nicht möglich, denn der mittlere Fehler der beobachteten Kurve gegen die berechnete war auch bei Anwendung der Lorentzschen Formel kein wesentlich anderer.

Eine Entscheidung zwischen den beiden genannten und eventuell auch noch anderen Theorien über die Konstitution des Elektrons war nur möglich, wenn es gelang, die beiden Konstanten der erhaltenen Kurve (die Zahl der Kurvenkonstanten ist stets gleich 2) in absolutem Maße aus den Dimensionen des Apparates und der Stärke des ablenkenden magnetischen bzw. elektrischen Feldes zu berechnen und diese »Apparatkonstanten« mit den »Kurvenkonstanten« zu vergleichen.

Aus der Geringfügigkeit der Unterschiede in den Werten für β und für $\frac{\varepsilon}{\mu_0}$ ging jedoch hervor, daß zur Erreichung dieses Zieles die Beobachtungen mit weit größerer Genauigkeit ausgeführt werden mußten als bisher. Nachdem mir die hierzu nötigen Mittel von der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, der ich auch hier

meinen besten Dank ausspreche, gütigst zur Verfügung gestellt worden waren, habe ich die Versuche im Laufe des letzten Jahres ausgeführt und berichte im folgenden kurz über die allgemeine Versuchsanordnung und die Resultate; eine ausführliche Mitteilung mit genauer Angabe der Versuchsanordnung, der Resultate sämtlicher Hilfsmessungen usw. soll in den Annalen der Physik erscheinen.

Die Versuchsanordnung war im Prinzip dieselbe wie früher; die Hauptunterschiede bestanden in folgendem:

An Stelle des früher benutzten Elektromagneten wurden zwei übereinandergelegte sehr kräftige Hufeisenmagnete benutzt, die ein innerhalb ± 2 Prozent längs der Strahlenbahn homogenes und infolge des hohen Alters der Magnete auch zeitlich völlig konstantes Feld erzeugten (H etwa 140 C. G. S. E.).

Der das Radiumkörnchen, die zur Erzeugung des elektrischen Feldes dienenden Kondensatorplatten und die photographische Platte enthaltende kleine Apparat hatte etwa dieselben Dimensionen wie früher (gesamte Strahlenbahn = 4 cm). Alle Teile waren jedoch mit äußerster Präzision hergestellt, und die photographischen Platten waren besonders für meine Versuche auf Spiegelglas gegossen, so daß die Länge der Strahlenbahn in ihren einzelnen Teilen und die für die Ablenkung in Betracht kommenden »Feldintegrale« auf $^1/_{100}$ mm bzw. auf Bruchteile eines Prozentes sicher ermittelt werden konnten. Die Entfernung der beiden optisch eben geschliffenen Kondensatorplatten wurde dadurch bestimmt, daß sie durch zwei isolierte Schräubchen gegen vier zwischengeschobene Quarzplättchen gedrückt wurden, die aus einer einzigen planparallelen Platte geschnitten waren, und deren Dicke von der Firma Zeiß zu 1,242 mm ± 1μ bestimmt war.

Der Verlauf des elektrischen Feldes längs der Strahlenbahn wurde dadurch bestimmt, daß von dem ganzen Kondensatorapparat eine Kopie in 29facher Vergrößerung hergestellt wurde, in der die Feldverteilung mittels eines schwingenden Metallspiegelchens von 5 mm Durchmesser durch Beobachtung der Schwingungsdauer bestimmt wurde.

Die Potentialdifferenz am wirklichen Apparat wurde mittels einer Hochspannungsbatterie erzeugt; die maximale Spannung betrug etwa 1600 Volt. Durch eine automatische Wippe wurden zwei mit den Kondensatorplatten verbundene Leidener Flaschen auf einer konstanten Spannung von $+V$ bzw. $-V$ Volt gehalten, so daß die ganze Potentialdifferenz der Platten $2V$ betrug, wenn V die verfügbare Batteriespannung. Die letztere wurde vor und nach jeder etwa zwei Tage dauernden Exposition mittels Kompensationsapparates und Westonnormalelements gemessen.

Die Stärke des magnetischen Feldes wurde längs der ganzen Strahlenbahn mittels einer kleinen Induktionsspule gemessen und für einen Punkt mit dem Felde einer stromdurchflossenen, genau ausgemessenen Drahtspule verglichen. Der Strom in dieser wurde an einem Präzisionsamperemeter gemessen, dessen Angaben mittels Normalelements, Normalwiderstands und Kompensationsapparats geprüft wurden.

Zur Ausmessung der Kurven diente ein kleiner Abbescher Komparator, auf dessen Schlitten rechtwinklig zu seiner Bewegungsrichtung ein zweiter Schlitten montiert war, der die photographische Platte und ein auf sie gelegtes, in $^1/_{10}$ mm geteiltes Glasmikrometer trug. Als Einstellmarke diente ein in der Brennebene des 6fach vergrößernden Mikroskopes befindlicher, auf eine Glasplatte geritzter Kreis von 0.2 mm Durchmesser. Die magnetische Ablenkung wurde an dem Glasmikrometer, die elektrische an dem Maßstabe des Hauptschlittens abgelesen; die Schrauben dienten nur zur Interpolation.

Zur Ausmessung gelangten im ganzen 5 Platten, wobei jeder einzelne Punkt das Mittel aus je 10 Messungen darstellt. Alle Kurven wurden auf gleichen Ordinatenmaßstab, einer Spannung von 2500 Volt an den Kondensatorplatten entsprechend, reduziert und dadurch zu einer einzigen Kurve vereinigt. Obgleich nun die mittleren Fehler jedes Punktes, wenn man sie aus den Einstellungsfehlern berechnet, nur 2 bis 4 Mikron betrugen, so waren doch die Abweichungen der von den verschiedenen Platten herrührenden Kurvenpunkte von einer durch alle hindurchgezogenen stetigen Kurve beträchtlich größer, bis zu etwa 30 Mikron. Der Grund dieser Abweichungen scheint einerseits in der sehr starken Verschleierung der Platten durch diffuse Strahlung zu liegen, die, wenn von räumlich variabler Intensität, die Schwerlinie der Kurve in unregelmäßiger Weise verschieben muß, andererseits in einer Verziehung der photographischen Schicht, die von Platte zu Platte unregelmäßig variiert und, wie besondere Versuche gezeigt haben, in der Nähe des Randes bis zu etwa $\frac{1}{2}$ Prozent betragen kann, in den für die Messung in Betracht kommenden Teilen allerdings sicher kleiner ist und stets die beobachteten Ablenkungen zu groß erscheinen läßt.

Es wurde deshalb — was bei der schwachen Krümmung der Kurve durchaus zulässig erscheint — durch Vereinigung von durchschnittlich etwa 5, den verschiedenen Platten angehörigen Punkten zu einem Schwerpunkte unter Berücksichtigung der Gewichte der Einzelpunkte eine aus 9 Punkten bestehende a u s g e g l i c h e n e Kurve hergestellt, die von den Individualabweichungen der Einzelkurven möglichst befreit ist. Die so erhaltene Kurve wurde dann der Vergleichung der verschiedenen Theorien zugrunde gelegt.

Allgemeine Theorie der Kurve.[1]

Sei ε die Ladung des Elektrons in elektromagnetischem Maß, μ seine Masse bei der Geschwindigkeit q, μ_0 dieselbe bei sehr kleiner Geschwindigkeit. Seien ferner z' und y' die auf Proportionalität mit den Ablenkbarkeiten reduzierten magnetischen bzw. elektrischen Ablenkungen; endlich seien E und M das »elektrische« bzw. »magnetische Feldintegral«, d. h. zwei Größen, die gleich dem Produkte der mittleren Feldstärke mit je einem von den Apparatdimensionen abhängigen Faktor sind. Endlich sei $\beta = q/c$, wo c die Lichtgeschwindigkeit.

Es ist:

$$\mu = \mu_0 \cdot \phi(\beta),$$

wobei $\phi(\beta)$ eine Funktion der Geschwindigkeit, deren Form je nach der Grundannahme über die Konstitution des Elektrons verschieden ist. Dann ist:

$$1.\quad z' = \frac{\varepsilon}{\mu q} M = \frac{\varepsilon}{\mu\beta}\cdot\frac{M}{c} = \frac{\varepsilon}{\mu_0}\frac{M}{c}\cdot\frac{1}{\beta\phi(\beta)}.$$

$$2.\quad y' = \frac{\varepsilon}{\mu q^2} E = \frac{\varepsilon}{\mu\beta^2}\cdot\frac{E}{c^2} = \frac{\varepsilon}{\mu_0}\frac{E}{c^2}\cdot\frac{1}{\beta^2\phi(\beta)}.$$

Setzt man zur Abkürzung:

$$3.\quad \frac{\varepsilon}{\mu_0}\frac{M}{c} = 1/A,$$

$$4.\quad \frac{\varepsilon}{\mu_0}\cdot\frac{E}{c^2} = B,$$

$$5.\quad 1/\beta\phi(\beta) = u,$$

$$6.\quad 1/\beta^2\phi(\beta) = v = f(u),$$

so kann man schreiben:

$$7.\quad y' = B\cdot v = B\cdot f(A\cdot z').$$

Ist also eine Hilfstabelle berechnet, die zu einer möglichst engen Reihe von u-Werten die zugehörigen v angibt, so läßt sich, wenn die Konstanten A und B bekannt sind, zu jedem z' nach Gleichung (7.) das zugehörige y' berechnen und mit dem beobachteten vergleichen. Es gelingt leicht, für die beiden »Kurvenkonstanten« A und B angenäherte Werte zu finden, und dann die noch anzubringenden Verbesserungen nach der Methode der kleinsten Quadrate zu berechnen.

Die so bestimmten Kurvenkonstanten kann man dann mit denjenigen Werten vergleichen, die sich teils aus den Apparatdimensionen

[1] Vgl. die oben zitierten Abhandlungen des Verfassers und von C. Runge, Gött. Nachr. 1903, Heft 5.

allein, teils aus ihnen in Verbindung mit dem an Kathodenstrahlen gefundenen Wert von $\frac{\varepsilon}{\mu}$ ergeben. Der mehr oder weniger genaue Grad der Übereinstimmung entscheidet dann zugunsten oder zuungunsten der betreffenden Theorie.

Es wurden folgende drei Theorien über die Konstitution des Elektrons miteinander verglichen:

1. Starres Elektron (Abraham).
2. deformierbares Elektron (Lorentz).
3. deformierbares Elektron (Bucherer).

Nr. 1 und 2 sind bereits erwähnt; Bucherer[1] nimmt an, daß das Elektron sich zwar wie bei Lorentz in ein abgeplattetes Ellipsoid mit dem Achsenverhältnis $(1-\beta^2)^{-\frac{1}{2}}:1$ (sog. »Heaviside-Ellipsoid«) deformiert, aber so, daß sich gleichzeitig die Querdimensionen vergrößern und das Volumen konstant bleibt.

Die die Abhängigkeit der Masse von der Geschwindigkeit ausdrückende Funktion $\Phi(\beta)$ hat nach den genannten drei Theorien folgenden Wert:

$$1.\quad \Phi(\beta) = \frac{3}{4}\,\frac{1}{\beta^2}\cdot\left(\frac{1+\beta^2}{2\beta}\cdot\lg\frac{1+\beta}{1-\beta}-1\right).$$

$$2.\quad \Phi(\beta) = (1-\beta^2)^{-\frac{1}{2}},$$

$$3.\quad \Phi(\beta) = (1-\beta^2)^{-\frac{1}{3}}.$$

Endlich ist noch eine von Hrn. A. Einstein[2] kürzlich publizierte Theorie der Elektrodynamik zu erwähnen, die zu Folgerungen führt, die mit denen der Lorentzschen Theorie formell identisch sind, und für die deshalb auch die zweite Gleichung in Anwendung kommt.

In den Fällen (1.) und (3.) ergeben sich aus den Gleichungen (1.) bis (3.) folgende Beziehungen zwischen den Apparatkonstanten, den Kurvenkonstanten und $\frac{\varepsilon}{\mu_0}$:

$$8.\quad \frac{\varepsilon}{\mu_0} = cA/M = Bc^2E = c\cdot(BcA/ME)^{\frac{1}{2}}.$$

$$9.\quad AB = E/Mc = \beta\cdot y'/z'.$$

Im Falle (2.) (Lorentz-Einstein) ist eine Trennung der Variablen möglich, so daß man als Gleichung der Bahnkurve erhält:

$$10.\quad y'^2 = C^2z'^2 + D^2z'^4,\quad \text{wobei}\quad 11.\quad C = E/Mc\quad \text{und}$$

$$12.\quad \frac{\varepsilon}{\mu_0} = cC/MD = c^2C^2DE = cCD\cdot(cC/ME)^{\frac{1}{2}}.$$

[1] Mathematische Einführung in die Elektronentheorie, Leipzig 1904.
[2] Ann. d. Phys. (4) **17**, 891; 1905.

Die Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate ergibt als Werte der Kurvenkonstanten für die ausgeglichene Kurve:

nach Abraham: $A = 2.169 \cdot \frac{4}{3}$ $\quad B = 0.08355 \cdot \frac{3}{4}$.
» Lorentz: $C^2 = 0.02839$ $\quad D^2 = 0.2672$.
» Bucherer: $A = 2.9337$ $\quad B = 0.06234$.

Die folgende Tabelle I enthält eine Vergleichung der beobachteten und der berechneten elektrischen Ablenkungen, wobei die magnetischen Ablenkungen als unabhängige Variable betrachtet werden. Alle Zahlen bedeuten Zentimeter, bloß die Abweichungen sind in Mikron angegeben.

Tabelle 1.

z'^2	y' beob.	Gewicht	y' ber. (1)	(2)	(3)	δ (1)	(2)	(3)	β (1)	(2)	(3)
0.1350	0.0246	$\frac{1}{2}$	0.0251	0.0246	0.0254	− 5	− 0	− 8	0.974	0.924	0.971
0.1919	0.0376	1	0.0377	0.0375	0.0379	− 1	+ 1	− 3	0.922	0.875	0.919
0.2400	0.0502	1	0.0502	0.0502	0.0502	0	0	0	0.867	0.823	0.864
0.2890	0.0545	1	0.0549	0.0551	0.0547	− 4	− 6	− 2	0.807	0.765	0.805
0.3359	0.0811	1	0.0811	0.0813	0.0808	0	− 2	+ 3	0.752	0.713	0.750
0.3832	0.1001	1	0.0995	0.0997	0.0992	+ 6	+ 4	+ 9	0.697	0.661	0.695
0.4305	0.1205	1	0.1201	0.1202	0.1200	+ 4	+ 3	+ 5	0.649	0.616	0.647
0.4735	0.1404	$\frac{1}{4}$	0.1408	0.1405	0.1409	− 4	− 1	− 5	0.610	0.579	0.608
0.5252	0.1666	$\frac{1}{4}$	0.1682	0.1678	0.1687	−16	−12	−21	0.566	0.527	0.564

Aus der Tabelle geht zunächst hervor, daß man aus der Gestalt der Kurven allein, ohne Berücksichtigung der Absolutwerte der Konstanten, schwer eine Entscheidung zugunsten der einen oder andern Theorie treffen kann. Der mittlere Fehler der einzelnen Kurvenpunkte beträgt:

Für (1): 5 Mikron (Abraham).
» (2): 5 » (Lorentz).
» (3): 7 » (Bucherer).

Eine endgültige Entscheidung ist nur möglich durch Vergleichung der Kurvenkonstanten mit den Apparatkonstanten und dem Kathodenstrahlwert von $\frac{\varepsilon}{\mu_0}$.

Dabei ergibt die dritte der Gleichungen (8.) und (12.), wie leicht ersichtlich, den Mittelwert zwischen den aus der ersten und zweiten berechneten Werten, die nur in dem Maße voneinander abweichen, als sich Gleichung (9.) nicht genau erfüllt zeigt.

[1] Eine nachträgliche Vergleichung des Glasmikrometers mit dem Schlittenmaßstab des Komparators ergab einen Fehler im Abstand der Teilstriche von −2.5 Promille. Die z'-Werte sind also um diesen Betrag zu hoch, die Konstanten A zu klein. Die entsprechenden Korrektionen sind an den weiter unten mitgeteilten Endresultaten bereits angebracht.

Die Ausmessung des elektrischen und magnetischen Feldes ergab, daß:

$E = 315 \cdot 10^{10}$ El. Magn. Einh. (bei einer Potentialdifferenz von 2500 Volt),

$M = 557$.

Somit ist:

$E/Mc = 0.1884$.

Dagegen ergibt die Berechnung mittels der Kurvenkonstanten nach (9) und (11):

		Diff. (Kurvenapparatkonstante)
nach Abraham:	$AB = 0.1817$	— 3.5 Prozent
» Lorentz:	$C = 0.1689$	—10.4 »
» Bucherer:	$AB = 0.1831$	— 2.8 »

Die Differenzen stellen zugleich auch die Abweichung zwischen den aus den Kurvenkonstanten und den aus den Apparatkonstanten ermittelten β-Werten für einen beliebigen Kurvenpunkt dar.

Die Werte für $\frac{\varepsilon}{\mu_0}$ sind

a) Kathodenstrahlen[1]: $1.885 \cdot 10^7$

b) β-Strahlen:

				Diff. (β-Kathodenstrahlen)
nach Abraham:	1.858:	1.788:	1.823	— 3.3 Prozent
» Lorentz:	1.751:	1.569:	1.660	—11.9 »
» Bucherer:	1.833:	1.780:	1.808	— 4.0 »

Die vorstehenden Ergebnisse sprechen entschieden gegen die Richtigkeit der Lorentzschen und somit auch der Einsteinschen Grundannahme. Erachtet man diese Grundannahme als hierdurch widerlegt, so würde der Versuch, die ganze Physik, einschließlich der Elektrodynamik und der Optik auf das Prinzip der Relativbewegung zu gründen, einstweilen als mißglückt zu bezeichnen sein.

Eine Entscheidung zwischen den Theorien von Abraham und Bucherer ist einstweilen unmöglich und scheint durch Beobachtungen der oben beschriebenen Art wegen der weitgehenden numerischen Übereinstimmung der Werte von $\Phi(\beta)$ überhaupt nicht erreichbar. Ob die Bucherersche Formel für die Optik bewegter Körper im Bereiche der möglichen Beobachtungen dasselbe leistet, wie die Lorentzsche, muß erst ermittelt werden.

[1] S. Simon, Ann. d. Phys. (3) 69, 589, 1899. Der dort angegebene Wert von $\frac{\varepsilon}{\mu} = 1.865 \cdot 10^7$ ergibt, auf ∞ kleine Geschwindigkeiten extrapoliert, die obige Zahl.

Ausgegeben am 30. November.

1905.
XLVI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

23. November. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Koch las über die Unterscheidung der Trypanosomen-Arten.

Die Unterscheidung der als Krankheitserreger bekannten Trypanosomen stösst oft auf unüberwindliche Schwierigkeiten, wenn sich die Untersuchung auf diejenigen Formen beschränken muss, welche im Blute des Wirths vorkommen. Erst bei der weiteren Entwicklung der Trypanosomen im Zwischenwirth (*Glossina*) treten Formen auf, welche constante und zur Unterscheidung der Arten ausreichende Kennzeichen aufweisen, wie an den männlichen und weiblichen Typen von *Tr. Brucei* und *Tr. gambiense* gezeigt wird.

2. Hr. Hertwig legt eine Mittheilung des Hrn. Prof. Dr. Rudolf Krause, Berlin, »Über die Endigung des Nervus acusticus im Gehörorgan des Flussneunauges« vor. (Ersch. später.)

Die marklosen Nervenfasern treten in das Epithel der Maculae und Cristae acusticae ein, wobei sie kolbenartige Anschwellungen zeigen und die fibrilläre Structur verlieren; an den Haarzellen enden sie, indem sie deren Basis becherförmig umfassen. Ferner gehen von der Basis der Hörhaare sehr feine Fäden aus, die als Wurzelfasern bezeichnet werden, am Kern zum Theil dicht vorbeiziehen und an der Oberfläche der Zelle mit ausserordentlich feinen Enden aufhören. Ein unmittelbarer Übergang zwischen den Wurzelfasern und den Endausbreitungen der Nervenfasern konnte nicht nachgewiesen werden.

Über die Unterscheidung der Trypanosomenarten.

Von R. Koch.

Unter den pathogenen Protozoen sind, soweit es sich zur Zeit übersehen lässt, die Trypanosomen am weitesten verbreitet. Man trifft sie als Blutparasiten in allen Classen der Wirbelthiere. Eine praktische Bedeutung haben aber für uns vorläufig nur diejenigen, welche bei den Säugethieren und insbesondere beim Menschen vorkommen. Auch von diesen kennt man bereits eine nicht geringe Anzahl, von denen als Beispiele aufgeführt werden mögen: *Tr. Brucei* (Tsetsekrankheit), *Tr. Evansi* (Surra), *Tr. equiperdum* (Dourine), *Tr. equinum* (Mal de Caderas), *Tr. gambiense* (Schlafkrankheit). Dazu kommen aber fortwährend noch weitere Befunde in Thieren, welche bis dahin noch nicht untersucht wurden, und aus Gegenden, die noch nicht durchforscht waren.

Es wäre nun sehr erwünscht, wenn man die bislang beschriebenen und als besondere Arten aufgeführten Trypanosomen mit Sicherheit von einander unterscheiden könnte, denn die Maassregeln, welche gegen die betreffenden Seuchen zu ergreifen sind, müssen sich in erster Linie auf eine zuverlässige Diagnose stützen. An einer sicheren Diagnose fehlt es aber noch bei den meisten und gerade bei den wichtigsten Trypanosomen. Nur ganz wenige Arten besitzen constante morphologische Kennzeichen, an denen man sie ohne Weiteres von den anderen Trypanosomen unterscheiden kann.

So ist namentlich das *Trypanosoma Theileri* durch seine bedeutende Grösse und durch die Form und Stellung des Blepharoplasten, ferner das *Tr. Lewisi* durch die Lage der Blepharoplasten gut charakterisirt. Diese beiden zeigen ausserdem ganz bestimmte pathogene Eigenschaften, indem das erstere nur für Rinder, das letztere ausschliesslich für Ratten pathogen ist, während die anderen Trypanosomen auf mehr oder weniger zahlreiche Arten von Thieren übertragen werden können.

Der Grund dafür, dass letztere so schwierig oder gar nicht zu unterscheiden sind, liegt darin, dass die morphologischen Eigenschaften der Trypanosomen sehr schwankend sind. Sie können schon bei einer und derselben Thierart in Grösse und Gestalt recht verschieden sein, aber ganz auffallend werden diese Differenzen, wenn man Exemplare des-

selben Trypanosoma mit einander vergleicht, die sich im Blute verschiedener Thiere entwickelt haben.

Um nun zu einer sicheren Unterscheidung der weniger gut charakterisirten Trypanosomen zu gelangen, hat man verschiedene Wege eingeschlagen.

Man hat zunächst versucht, ihre pathogenen Eigenschaften zu verwerthen, und hat eine besondere Art aufgestellt, wenn das betreffende Trypanosoma sich zwar für mehrere Thierarten pathogen, aber für eine derselben, z. B. für das Rind, Pferd oder Dromedar, besonders virulent verhielt.

Sehr bald stellte sich aber heraus, dass man die Virulenz der Trypanosomen für diesen Zweck doch nicht verwerthen kann, weil dieselbe ebenso wie die morphologischen Eigenschaften eine sehr schwankende ist.

Es lassen sich nämlich die Trypanosomen durch fortgesetztes Weiterimpfen in einer bestimmten Thierart, z. B. im Hund oder Pferd, zu einer für dieses Thier grösseren Virulenz künstlich heranzüchten. Man würde also, wenn die Virulenz als maassgebende Eigenschaft angesehen wird, aus einer Art leicht und in verhältnissmässig kurzer Zeit mehrere neue Arten herauszüchten können.

Derselbe Einwand gilt auch für die von Laveran vorgeschlagene Methode. Dieselbe besteht darin, dass Thiere mit einer bestimmten Trypanosomenart immunisiert und dann darauf untersucht werden, ob sie durch ein anderes zu prüfendes Trypanosoma noch inficirt werden können. Der negative Ausfall des Experiments würde für die Identität, der positive für die Differenz der beiden Trypanosomaarten sprechen. Nun ist aber nachgewiesen, dass Hunde und Pferde, welche sich gegen den wenig virulenten Stamm eines Trypanosoma immun verhielten, durch denselben Stamm, nachdem er zu einer höheren Virulenz herangezüchtet war, inficirt und sogar getödtet wurden. Man würde also auch in diesem Falle auf Grund des Verhaltens gegen die Immunität eine Art in mehrere zerlegen müssen.

Es bleibt also nichts weiter übrig, als wieder auf das morphologische Verhalten der Trypanosomen für ihre Unterscheidung zurückzugreifen; man muss sich aber nicht, wie bisher, auf die im Blute des Wirthsthieres vorkommenden Formen beschränken, sondern den gesammten Entwickelungsgang der betreffenden Trypanosomen untersuchen.

Es liegen hier ähnliche Verhältnisse vor wie bei anderen Protozoen, wie z. B. bei den Malariaparasiten, welche in ihrem Entwickelungskreis in dem einen oder dem anderen Stadium Formen annehmen können, z. B. die einfache Ringform, in welcher Tertiana-, Quartana- und Tropicaparasiten nicht mit Sicherheit von einander zu unterschei-

den sind, während dies in anderen Stadien ohne Schwierigkeit möglich ist.

In Bezug auf die Entwickelungsgeschichte der Trypanosomen ist allerdings bis jetzt noch recht wenig bekannt. Das, was man dafür gehalten hat, beschränkt sich auf einfache Theilungsvorgänge. Nur für das *Trypanosoma Lewisi* scheint es Prowazek gelungen zu sein, im Zwischenwirth dieses Parasiten (*Haematopinus*) einige Entwickelungsformen nachzuweisen. Aber gerade für die wichtigsten Trypanosomen fehlt es noch an jedem Anhaltspunkt.

Es ist mir nun gelungen, diese Lücke durch Untersuchungen, welche ich im Laufe des letzten Jahres in Ostafrica über Trypanosomen angestellt habe, bis zu einem gewissen Grade auszufüllen. Ich fand nämlich in der *Glossina morsitans* und *Gl. fusca*, welche beide die Tsetsekrankheit (*Tr. Brucei*) übertragen, ferner in der *Gl. palpalis*, welche dieselbe Rolle für die Schlafkrankheit (*Tr. gambiense*) spielt, unzweifelhafte Entwickelungsformen und unter diesen auch solche, mit deren Hülfe man diese beiden Trypanosomen auf Grund morphologischer Kennzeichen sicher unterscheiden kann. Höchst wahrscheinlich werden sich auch bei der vollständigen Aufdeckung der Entwickelungsgeschichte derselben noch weitere derartige Unterscheidungsmerkmale ergeben.

Im Verdauungscanal der inficirten Glossinen wachsen die Trypanosomen zu erheblicher Grösse heran und lassen dann zwei ganz verschiedene Typen erkennen.

Der eine Typus ist charakterisirt durch starken Breitendurchmesser, reichlichen Gehalt an Plasma, welches bei Anwendung der durch Giemsa modificirten Romanowsky-Färbung einen blauen Farbenton annimmt, und einen rundlichen Kern von lockerem Gefüge.

Der zweite Typus zeigt dagegen einen geringen Durchmesser und in Folge dessen eine schlanke Gestalt, vollständigen Mangel an blaugefärbtem Plasma und einen langgestreckten, fast stabförmigen Kern von dichtem Gefüge, welcher eine dunkle gleichmässige Chromatinfärbung annimmt.

Diese beiden Typen kommen in der *Glossina* neben einander vor, ohne vermittelnde Übergänge, so dass sie beim ersten Anblick den Eindruck machen, als ob sie zwei ganz verschiedenen Arten von Trypanosomen angehören. Da sie aber immer zusammen auftreten und nur in den inficirten Exemplaren der Glossinen gefunden werden, so müssen sie zusammengehören und Abkömmlinge der mit dem Blute aufgenommenen Trypanosomen sein.

Auch im Entwickelungskreis anderer Protozoen finden sich analoge Vorkommnisse und zwar immer beim Übergang von dem asexuellen

zum sexuellen Stadium. Am bekanntesten sind dieselben bei den Malariaparasiten, welche in einem gewissen Stadium in Formen einerseits mit reichlichem Plasma neben kleinem Chromatinkörper von lockerem Gefüge, und andererseits mit geringem Plasma neben einem grossen Chromatinkörper von sehr dichtem Gefüge übergehen. Auch beim Proteosoma und Halteridium kommt dasselbe vor.

Nun wissen wir aber, dass bei diesen Protozoen die beiden verschiedenen Formen verschiedenen Geschlechtstypen entsprechen, und dass der eine Typus dem weiblichen, der andere dem männlichen Geschlecht entspricht. Ich glaube daher nicht fehl zu gehen, wenn ich die geschilderten Typen der Trypanosomen in analoger Weise auffasse und den einen Typus für den weiblichen, den anderen für den männlichen halte, obwohl es mir bisher nicht gelungen ist, die weiteren Beziehungen derselben zu einander in einwandsfreier Weise zu ermitteln.

Bei einer genaueren Vergleichung dieser Geschlechtsformen des *Tr. Brucei* und des *Tr. gambiense* hat sich nun weiter herausgestellt, dass dieselben Unterschiede zeigen, welche sich für ihre Trennung in zwei verschiedene Arten verwerthen lassen.

Zunächst in die Augen fallend ist das Verhalten des Blepharoplasten bei dem weiblichen Typus.

Das *Tr. Brucei* hat einen kleinen rundlichen Blepharoplasten von $1^{mm}.0$ Durchmesser. Das *Tr. gambiense* besitzt dagegen einen auffallend grossen und bei der Romanowsky-Färbung intensiv gefärbten Blepharoplasten. Derselbe ist $1^{mm}.5$ breit und $2^{mm}.5$ lang; er hat eine ovale Gestalt und kann mitunter ein geradezu stäbchenartiges Aussehen annehmen. Sehr auffallend ist es, und ich möchte hierauf besonderen Werth legen, dass der längliche Blepharoplast immer quer zur Längsachse des Trypanosomenkörpers gestellt ist.

Ein zweites Unterscheidungsmerkmal, welches vielleicht einen geringeren Werth beansprucht, liefern die Grössenverhältnisse der männlichen Typen der beiden Trypanosomen.

Obwohl die weiblichen Exemplare des *Tr. Brucei* im Allgemeinen kleiner zu sein scheinen als diejenigen des *Tr. gambiense*, sind umgekehrt die männlichen des letzteren auffallend schlanker und zierlicher als die von *Tr. Brucei*.

Die genaueren Abmessungen sind folgende:

		Länge	Breite
Tr. Brucei	Weibchen	25^{mm}	$3^{mm}.6$
Tr. gambiense	Weibchen	37	3.0
Tr. Brucei	Männchen	40.2	2.1
Tr. gambiense	Männchen	34	0.85

Die beschriebenen Kennzeichen sind so deutlich ausgeprägt und so constant, dass man in jedem einzelnen Falle sofort erkennen kann, welcher Art die betreffenden Trypanosomen angehören. Ich zweifle nicht, dass in gleicher Weise die wichtige und leider immer noch offene Frage, ob *Tr. Brucei* und *Tr. Evansi* identisch oder verschieden sind, entschieden werden kann.

Es muss überhaupt verlangt werden, dass in Zukunft eine Trypanosomenart nur dann als hinreichend charakterisirt gelten kann, wenn ihre Entwickelungsgeschichte, wenigstens in den wesentlichsten Theilen, ermittelt ist.

Ausgegeben am 30. November.

1905.

XLVII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

23. November. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Sachau hält einen Vortrag über Litteratur-Bruchstücke aus Chinesisch-Turkistan.

Es werden drei Syrische Texte vorgelegt, welche der liturgischen und hymnologischen Litteratur der Nestorianer angehören. Ausserdem wird ein in Syrischer Schrift, aber in fremder Sprache verfasstes Schriftstück besprochen und der Sprachcharakter untersucht. Der Dialekt, in dem das Blatt geschrieben ist, giebt sich als ein mitteleranischer zu erkennen.

2. Im Anschluss an den Vortrag des Hrn. Sachau erstattete Hr. Pischel Bericht über die Ergebnisse der Expedition, die die Königlich Preussische Regierung unter Leitung des Hrn. von Lecoq nach Chinesisch-Turkestān entsendet hat. Die Expedition hat reiche Funde an Brāhmī-, uigurischen, köktürkischen, manichäischen, chinesischen, tibetischen, syrischen u. a. Manuscripten und Blockdrucken gemacht. Sehr reich sind auch die archäologischen Funde. Unter ihnen ragt besonders hervor eine ganze Serie höchst interessanter und mit wenigen Ausnahmen völlig unbeschädigter Bilder aus den Gängen des Tempels z in Dakianus. Es wurden Photographien eines Theiles dieser Bilder sowie von Manuscriptblättern vorgelegt. Die neue Expedition unter Leitung von Hrn. Prof. Grünwedel war am 19. October in Andidschan angekommen, wird sich also jetzt mit der des Hrn. von Lecoq in Kaschgar vereinigt haben.

3. Hr. Dilthey legte eine erste Abhandlung über Hegel's Jugendjahre vor. (Abh.)

Die Abhandlung beschäftigt sich mit den theologischen Arbeiten Hegel's, welche in der Zeit seiner Hauslehrerstellungen in Bern und Frankfurt entstanden sind. Sie erörtert den systematischen Zusammenhang der Bruchstücke, die auf der Königlichen Bibliothek zu Berlin liegen.

Litteratur-Bruchstücke aus Chinesisch-Turkistan.

Von Eduard Sachau.

Hierzu Taf. II.

Wir verdanken Hrn. A. von Lecoq, der gegenwärtig in Chinesisch-Turkistan archäologischen Forschungen obliegt, eine Sendung von acht Photographien, welche mit Brief, datirt Kara Khoja den 24. Juni 1905, am 30. August in Berlin eingetroffen sind. Sie stellen vier mit syrischer Schrift geschriebene Doppelseiten aus verschiedenen Handschriften dar, also vier Texte, jeden in zwei gleichen Aufnahmen, einer auf röthlichem und einer auf grauem Grunde.

Von diesen vier Texten sind drei nicht allein in syrischer Schrift, sondern auch in syrischer Sprache, dagegen ist der vierte in syrischer Schrift, aber in einer fremden Sprache geschrieben.

Über den Fundort und die näheren Begleitumstände der Auffindung reserviren wir das Wort dem verdienten Finder in der Erwartung, dass er seiner Zeit nach glücklicher Heimkehr über diese Dinge selbst berichten wird.

I.

B 55. 18 Blätter 16×22 cm.

Erste Seite.

ܒܐܝ̈ܕܝܗܘܢ ܒܐܝܡܪܐ ∴ ܘܡܣܩܝܢ ∴ ܬܘ ܐܚܝ ∴ ܕ. ܕ..[1]
ܦܓܪܐ ܘܕܡܐ ܕܡܫܝܚܐ ܗܘ ܕܡܬܦܪܣ ܥܠ ܡܕܒܚܐ
ܚܝܐ ܕܡܫܝܚܐ[2] ܟܠܗ ܒܪܬ ܩܘܕܫܐ ܡܩܕܫܬܐ ܘܒܢܝ̈ܗ
ܬܘܒ ܕܢܬܩܒܠ[3] ܥܠ ܡܕܒܚܐ ܘܡܩܕܫܐ[4] ܘܡܒܣܡܐ
ܘܪܘܚܢܐ[5] ܗܘ ܐܝܟܐ ܕܐܬܘܗܝ ܙܪܥܐ ܒܟܢܫܐ ∴ ܬܘ ܐܚܝ
ܒܟܢܫܐ ܢܬܩܪܒ ܠܗ ܒܡܩܝܡܘܬܐ ܕܦܓܪ̈ܐ ܘܕܡ̈ܗ.
ܗܟܢܐ ܐܝܟ ܐܬܘܗܝ ܐܘܪܐ ܕܥܕܬܐ ܗܘܐ ܕܐܬܝܗܒ[6]
ܫܠܡܐ ܠܟܘܒܫܐ ܕܫܦܝܪܐ ܗܠܠܘܝܐ ܗܠܠܘܝܐ ∴ ܟܠܗ.

[1] ܕܒܝܬ [2] ܘܡܫܝܚܐ [3] ܕܢܬܩܒܠ [4] ܩܕܝܫܐ [5] ܘܪܘܚܢܐ
[6] ܕܐܬܝܗܒ

Sachau: Litteratur-Bruchstücke aus Chinesisch-Turkistan.

ܗܐ ܒܬܫܠܘܬܐ ܒܦܢܝܐ ܘܢܛܪܐ ܒܪܐ ܘܚܬܢܐ ܫܡܥܗ
ܒܫܡܘܐܠ ܀ ܢܛܠ ܠܗ ܡܪܢ ܐܠܗܐ ܒܦܪܨܘܦܗ ܕܕܘܝܫ
[ܐܒ]ܘܗܝ ܘܢܚܠܦ ܥܠ ܚܛܗܘ ܕܒܢܘܗܝ ܠܥܠܡ ܀
ܐܬܒܝܪ ܠܒܘܢ ܚܝܐ ܘܡܫܟܢܐ ܦܪܘܩܐ ܕܐܬܘܬܗܝ ܡܪܢܐ
ܡܫܝܚܐ ܒܡܫܡܠܝܬܗ ܕܕܘܝܫ ܀ ܘܐܡܬܝܢ ܀ ܦܠܓܝܢ ܘܕܡܝܢ
ܐܘܬܠܦ ܒܡܢܐ ܠܝ ܦܘܩܕܢ ܕܒܝܬܐ ܠܥܡܝܢ ܀
ܟܠܢ ܡܪܢ ܢܗܘܐ ܬܟܠ ܘܡܣܒ ܫܘܒܚܐ ܠܐܒܐ ܠܐܠܗܐ ܕܥܠܡܝܢ ܀
ܒܪܝܢ ܕܟܠܗ ܒܝܕ ܬܪܥܘܬܐ ܘܥܡ ܒܢܝ ܢܘܗܪܐ
ܘܒܗܡܢܐ ܀ ܟܠܢ ܡܪܢ ܢܒܥܐ ܒܢܝܐ ܘܢܗܘܐ ܫܘܒܚܐ
. . . ܕܫܡܝܐ ܀ ܒܪܝܢ ܕܟܠܗ ܢܗܪ ܒܪܬܐ ܘܢܗܘܐ

Zweite Seite.

ܫܘܒܚܐ ܠܡܪܝܐ(!) ܕܟܠܐ ܀ ܒܫܡ ܕܐܝܬ ܚܘܒ ܒܕܒܝ ܢܛܪ
ܡܪܢ ܡܢ ܢܒ̈ܝܐ ܀ ܒܐܪܥܐ ܕܡܪܬܝ ܡܪܝܐ ܀ ܒܫܘܬܐ ܀
ܕܫܘܒ ܡܪܝܐ ܗܪ ܀ ܫܘܪ ܐܙܠ ܪܒܐ ܀ ܕܐܝܬ ܢܦܫܐ ܀
ܕܐܝܬ ܠܝ ܡܢ ܡܪܝܐ ܥܠܬ ܠܡܫܝܚܐ ܡܪܢܐ ܕܥܠܡ ܥܠܡܐ.
ܐܘܪܐ ܒܦܘܡܐ ܠܒܫܗ ܘܗܫܐ ܡܪܝܡ ܠܗ ܒܪܘܟܐ ܘܫܘܦܪܐ
ܡܢ ܬܕܐ ܐܝܟ ܗܦܟ ܘܗܐ ܢܗܒ ܫܢܐ ܠܥܠܡ ܥܠܡܐ.
ܫܒܘܬܐ ܢܗܝܪ. ܘܪܘܒܐ[1] ܡܠܘܫܐ ܡܢܝܪܝܢ. ܡܠܐܟ̈ܐ ܕܝܢ
ܕܠܐ ܫܠܘܐ ܒܩܠܐ ܕܬܘܕܝܬܐ ܐܟܪܙܝܢ ܫܘܒܚܐ ܠܐܠܗܐ
ܡܪܘܡܐ ܘܫܠܡܐ ܥܠ ܐܪܥܐ ܘܣܒܪܐ ܛܒܐ ܠܒܢܝ̈ܢܫܐ ܀
ܡܪܝܐ ܗܪ ܀ ܫܡܥܬ ܡܪܬܝ ܀ ܗ ܀ ܒܬܪܗ ܀ ܒܫܪܝܗ[2] ܀
ܘܗܫܐ ܡܪܝ ܀ ܒܐܢܐܝܬ ܡܪܝܐ ܥܠ ܫܪܒܬܐ ܛܒܬܐ ܢܗܘܐ ܢܗܝܪ
ܠܗ ܠܬܫܠܘܬܐ ܡܫܝܚܐ. ܒܗ ܚܝܪ ܒܦܪܨܘܦܐ ܘܡܫܘܕܥܢܘܬܐ
ܕܝܫܘܥ ܡܫܝܚܐ ܗܘܐ ܒܢܝܢܫܐ ܕܝܠܝܕܐ ܡܢ ܒܬܘܠܬܐ[3] ܗܘܬ
ܒܡܪܟܒܬܐ[4] ܠܝ ܡܪܝ ܕܐܢܬ ܠܡܠܟܐ ܡܫܝܚܐ ܘܠܬ..
ܕܡܕܫ ܐܒܘܢ ܢܘܗܪ ܒܢܝܢܐ ܫܘܒܚܐ ܠܟ ܀ ܒܡܠܐܟ̈ܐ (?)

[1] B ܘܩܘܪܒܢܐ [2] ܒܫܘܪ̈ܝ [3] ܡܫܝܚܐ [4] ܒܡܪܟܒܬܗ.

ܕܡܫܠܩܐ ܀ ܒܫܘܪ̈ܝ ܀ ܡܪܢ ܕܐܬܐ ܀ ܢܚܡ ܠܗ ܗܘ ܀ ܛܠܬ ܠܡܫܝܚܐ
ܒܬܘܠܬܐ ܡܒܪܟܬܐ ܥܒܝܕܐ ܕܝܘܡ ܡܘܕܥܐ. ܕܒܗ
ܐܝܟܢ ܡܪܐ ܠܐ ܠܡܫܪܬܗ ܝܠܕܗ̇ (!) ܕܐܬܡܠܟ ܘܩܘܪܒܐ

Dieser Text ist ein Stück eines nestorianischen Kirchenbuchs, einer Sammlung von Gesängen für alle Fest- und Gedenktage des ganzen Jahres sammt Angabe der Melodien, nach denen sie gesungen werden, und gelegentlichen, auf den Gottesdienst bezüglichen Notizen. Das Blatt enthält den Schluss der Gesänge für Weihnacht ܠܠܝܐ ܕܡܫܝܚܐ und den Anfang derjenigen für das Marien-Fest ܥܐܕܐ ܕܡܪܬܝ ܡܪܝܡ, das am Freitag nach Weihnacht begangen wurde. Vergl. meine Übersetzung von Alberuni, The chronology of ancient nations S. 311. 2—8.

Jenes von den Nestorianern im fernen Osten gebrauchte Kirchenbuch ist identisch mit dem Codex Mss. orient. fol. 620 der Königlichen Bibliothek zu Berlin, welcher den Titel ܓܙܐ = Thesaurus führt. Eine Beschreibung desselben s. in dem Verzeichniss der Syrischen Handschriften der Königlichen Bibliothek zu Berlin, Band 1 (1899) S. 159—163. Die Identität ist eine vollständige, abgesehen von einem Mehr oder Weniger in der Zahl der Strophen und von solchen unwesentlichen Differenzen, wie sie zwischen verschiedenen Handschriften eines Werkes dieser Art vorzukommen pflegen. Die in der Photographie und daher wohl auch im Original fehlenden rechtsseitigen Zeilenanfänge der ersten Seite konnten aus der Berliner Handschrift ergänzt werden. Der in der Photographie enthaltene Abschnitt befindet sich auf Bl. 42^a Z. 8—42^b l. Z. Einzelne Strophen kehren aber auch noch an anderen Stellen wieder, z. B. die Strophe ܕܢܚ ܠܝ ܡܢ ܡܪܝܡ (zweite Seite, 4) auf Bl. 17^b und die Strophe ܒܐܝܬܝܬܗ ܡܪܝܐ (zweite Seite, 11) auf Bl. 33^a, 24—28. Unter dem Text sind einige Varianten aus der Berliner Handschrift notirt.

Die syrische Schrift ist ein Estrangelo jüngerer Form, kann aber immerhin dem 10. oder 9. Jahrhundert angehören. Eine solche Altersschätzung darf indessen nur mit grosser Reserve gegeben werden, weil in abgelegenen Gegenden fern von den Centren des syrischen Volks- und Sprachgebietes zum Theil ältere Buchstabenformen beibehalten wurden, während sie in ihrer Heimat sich zu jüngeren Formen umgestalteten. Ich halte die Handschrift für einen Palimpsest-Codex.

Um denjenigen Lesern, welche sich an der archäologischen Erforschung Ostturkistans und der verschiedenen Schichten seines Volksthums und seiner Religionen betheiligen, ohne das Syrische zu kennen, eine Einsicht in den Inhalt dieser Blätter zu gewähren, geben wir die Übersetzung der dem Preise der Mutter Gottes gewidmeten Strophen.

„Fest unserer Herrin Maria.

Hymnus.

(Folgen die Anfänge dreier Gesänge.)

Was vor dem Herrn dem heiligen (?).
Die Mauern des grossen Geheimnisses.
Aufgegangen ist das Licht.

Aufgegangen ist uns aus Maria, der Messias-Gebärerin, die Hoffnung der ganzen Welt. Zuerst hat die Wiege ihn getragen, und nun erheben ihn die Cherubim und Seraphim. Aus der Brust hat er getrunken, und nun giebt er Leben der ganzen Welt. Es freuen sich die Hirten, die Magier bringen Geschenke, die Engel aber sprechen ohne Rast mit der Stimme des Bekenntnisses: Preis sei Gott in der Höhe. Heil auf Erden und gute Hoffnung den Menschen. (Folgen Gesanganfänge.) Mit Recht, o Herr, preisen alle Geschlechter die heilige Jungfrau. Denn während das Menschengeschlecht in Irrthum und Sünde des Heidenthums versenkt war, trug sie in ihrem Leibe dich, o Herr, der du ein ruhiger Hafen bist. Niemand ist heilig gleich dir, der du die Menschen liebst. Lobpreis dir. (Folgen weitere Stichworte und τῆς βασιλικῆς: vergl. Assemani, Bibliotheca orientalis III, I, 528.) Die Messias-Gebärerin, die Jungfrau, ist die gepriesene Wohnung des heiligen Geistes, an der der Herr des Universums Gefallen fand, um zu erneuern sein Bild, das verdorben worden war.«

Die Berliner Handschrift des Gazzâ ist in Assyrien, in einem Kloster in oder bei Mosul 1537 geschrieben. Von Assyrien und Babylonien ist die nestorianische Mission ausgegangen. Dass sie die Liturgie und die Kirchenpoesie der Väter auf der grossen Wanderung durch Mittel-Asien unverändert bewahrt und jenseits des Thienschan in unentwegter Treue gepflegt hat, beweist das von Hrn. von Lecoq geschickte Blatt und seine vollständige Übereinstimmung mit der Berliner Handschrift.

II.

B 7. 6 Blätter 13 × 19 cm.

Erste Seite.

ܠܥܠܡܐ ܗܘ ܩܕܡ ܩܐ ܘܐܦܢܘܗ

ܢܚܬ ܡܠܟܐ ܕܐܝܣܪܐ ܀ ܫܕܪ ܐܠܗܐ ܠܒܪܗ

ܐܫܬܪܝ ܒܪܐ ܕܝܚܝܕ ܗܘܐ ܒܟܠܗ ܕܦܪܘܩ.

ܘܥܠܡܐ ܕܢܘܗܪܐ ܢܚܬ ܠܗ ܠܒܬܘܠܬܐ ܐܝܟ

ܕܐܬܦܩܕ ܬܡܠܝܢ ܒܠܒܐ ܕܬܫܒܘܚܬܐ ܘܬܐܠܝܢ

ܠܐܪܐ ܕܡܘܪܝܐ ܡܫܬܠܦ ܒܙܘܢܐ ܘܒܙܒܢܐ ܀
ܬܫܡܫ ܘܐܝܟ ܀ ܙܢ̈ܐ ܕܙܘܡܪܐ ܗܘܐ ܙܘ̈ܝܢܐ ܒ
ܒܐܦ̈ܝܗ ܕܫܘܠܛܢܐ ܘܡܫܘܬ ܡܢ ܒܪܘܝܘܬܗ ܫ
ܫܩܠܐ ܡܫܘܚܬ ܟܠ ܚܛ̈ܝܢ ܕܐܒܗ̈ܬܢ ܦܘܩܕܢܗ ܫܠܝܚܗ
ܒܫܪܬ ܡܫܝܚܘܬܐ ܕܓܠܝܠܐ ܒܪܘܚ ܐܒܐ ܕܫܠܝܚܗ
ܢܕ̈ ܚܝܠܗܘܢ ܀ ܫܒܚܘܗܝ ܀ ܠܐܪܐ ܡܫܝܚܐ ܘܫܒܚܘܗܝ
ܕܚܝܠܗܘܢ ܠܐܪܬ ܒܪܬ ܕܘܝܕ ܡܪܘܕܗ ܚܕ ܘܐܝܟ ܦܠܓ (?)
ܘܢܠܐ ܟܠܗܘܢ ܐܬܚܙܝ ܪܒܘܬܐ ܘܫ̈ܠܝܚܐ —— (?)
ܕܒܪܟܐ ܐܬܚܙܝ ܘܗܘܐ ܡܫܡܫܢ ܒܡܫܝܚܐ ܠܒܪ
ܘܬܗ ܀ ܡܪܝܐ ܚܝܠ ܀ ܒܝܡܡܐ ܕܐܫܬܪܝ ܠܥܡܐ
ܕܬܢ̈ܝܬܐ ܫܒܝܬܐ ܕܬܪܥܝܬܐ ܬ̈ܠܐܟܐ ܒܬܗܪܐ
ܘܟܡ ܗܘܦ ܕܠܦܘܗܝ ܠܐܪܙܐ ܕܦ̈ܫܩܐ ܗܘܐ
ܕܒ̈ܢܝܢܐ ܡܬܚܙܝܢ ܡܢ ܒܥܘܬܐ ܕܢܦܠܐ
ܒܡܫܝܚܐ ܕܡܚܘܢ ܡܬܬܠܝܕ ܀ ܕܚܝ ܢܘܗܪܐ . .

Zweite Seite.

ܕܠܐ ܘܒܪܡܘܬܐ ܢܘܒܐ ܕܡܪܘܡܬܗ
ܕܠܐ ܒܪ ܡܢܝܢܐ ܕܢܬ[ܚܙܐ] ܒܚܝܠܐ ܕܐܠܗܘܬܗ ܠܒܪ
ܦܓܪܐ ܘܐܘܟܡܗ ܠܐܢܫܘܬܗ ܀ ܬܘ ܢܒܪܟܝܘܗܝ ܀ ܒܢܝܗ
ܢܦܩܕ ܠܗ ܠܠܕܐ ܡܢ ܡܪܝܡ ܒܬܘܠܬܐ ܘܕܝܠܬܐ
ܒܪܘܪܐ ܕܐܒܗ̈ܝ ܒܠܗܘܢ, ܒܪܘܝܘܬܐ ܕܝܠܕܐ ܕܗܘܐ
ܒܬܘܠܬܐ ܬܒܛܢ ܘܬܐܠܕ ܘܢܩܪܐ ܫܡܗ ܥܡܢܘܐܝܠ
ܦܪܘܩܐ ܕܥܠܡܝܢ ܒܪܝܬܐ ܀ ܙܒܢܘܗܝ ܡܪܝܢ ܀ ܙܒܢܘܗܝ
ܐܪܙܐ ܕܕܘܝܕ ܡܢ ܙܘܡܪܐ ܫܠܝܚܐ ܡܕܡ ܠܝ ܐܪܙܐ
ܗܘ ܒܪ ܐܠܗܐ ܕܢܒܥ ܠܦܓܪܐ ܘܡܒܪܘ ܒܗ
ܘܡܒܪܗ ܚܕ ܒܢܝܗ ܒܡܫܦܛܘܬܐ ܕܐܝܬܘܗܝ ܕܠܡ
ܢܦܩܐ ܡܦܪܘܗ ܠܟܠܗ ܀ ܡܦܪܐ ܕܥܠܡܝܢ : ܡܦܪܬܐ
ܕܚܝܠܐ ܡܦܪܘܗ ܠܒܪܢܫ ܠܒܫܘܠܬܐ ܡܪܝܡ
ܕܡܠܟܐ ܡܫܝܚܐ ܡܬܝܠܕ ܒܒܝܡܪܐ ܫܪܦܐ ܕܒܬ
ܐܕܡ ܒܦܓܪܗ ܡܪܒܝܐ ܟܠ ܡܢܟܝܢ (!) ܘܒܕܡܗ
ܢ̈ܦܫ ܬ̈ܘܟܠܬܐ ܒܪܘܚ ܐܒܐ ܕܕܪ̈ ܝܒܒܘܗ

ܫܘܕܥܬܐ ܒܠܗ ܀ ܫܘܕܥܬܐ ܕܒܪܬܐ [ܗܘܬ ܠܗ] ܒܫܡܝܐ ܘܐܪܥܐ
ܒܠܗܘܢ ܕܒܢܝܢܫܐ. ܫܘܠܡܬܐ ܚܠܝܐ ܡܢܗ ܗܘܐ ܒܗ
ܐܡܪܝܢ ܗܘܘ. ܬܫܒܘܚܬܐ ܠܐܠܗܐ ܒܪܘܡܐ ܡܥܒܪܐ
[ܒܐܪܥܐ ܠܫܝܢܬܐ. ܦܪܘܩܗ ܕܒܥܠܡܐ ܐܬܝܠܕ.]

Das eingeklammerte ist aus der Berliner Handschrift ergänzt.

Dieses Blatt entstammt einer Sammlung von Kirchenliedern. Vor jeder Strophe ist durch die Anfangsworte eines anderen Gesanges die Melodie, nach der sie gesungen werden soll, angegeben, dagegen fehlen anderweitige liturgische Angaben über Zeit und Ort des Vortrags.

Bekannt sind die meisten der zur Bezeichnung der Melodie dienenden Versanfänge, sie finden sich z. B. in der oben genannten Handschrift der Königlichen Bibliothek Mss. or. fol. 620:

ܫܕܪ ܐܠܗܐ Bl. 5a, 56a, 61a, 67b, 85b.
ܫܡܥܘ. ܗܪܟܐ Bl. 49a, 68b.
ܒܪܝܟܐ ܢܬܠ Bl. 60a.
ܕܢܚ ܢܘܗܪܐ Bl. 2b, 67b, 69b.
ܬܘ ܢܒܪܘܟ Bl. 54a, 56b.
ܡܥܒܪܐ ܕܠܗܘܢ Bl. 19b, 20b.
ܫܘܕܥܬܐ ܒܠܗ Bl. 16b, 17b, 31a.

Dagegen habe ich von den Strophen selbst bisher nur die letzte ܫܘܕܥܬܐ ܕܒܪܬܐ gefunden, in der genannten Handschrift auf Bl. 16b Z. 16 bis Bl. 17a Z. 1. Aus dieser Quelle habe ich den Schluss der Strophe, der in der Photographie fehlt, hier hinzugefügt. Die Handschrift, zu der dies Blatt gehört, ist also ein anderes Exemplar desselben Thesaurus ܓܙܐ, von dem ein Abschnitt in Blatt I vorliegt, und zwar bilden die hier vorliegenden Strophen einen Theil des Kapitels der Weihnachtsgesänge ܒܥܘܬܐ ܕܡܘܠܕܐ (s. mein Verzeichniss der Syrischen Handschriften I. S. 161 Col. 1).

Die Schrift ist eine sehr junge Form des Estrangelo, jünger als in Blatt I und Blatt III, und kann dem 11. oder 12. Jahrhundert angehören. Auffallend ist mir die Form des He ܗ ܗ, z. B. in Wörtern wie ܒܠܗ, ܒܪܝܟܗ, ܥܡܗ, ܒܗܘܢ. Diese Form wechselt mit der älteren ܗ und dürfte erst auf der Wanderung nach dem Osten entstanden sein.

Von dem Inhalt der Strophen giebt die folgende Übersetzung eine Probe.

»Geschickt hat Gott. Nach Nazareth wurde geschickt die Harfe, dass sie verkündige das Empfängniss unseres Erlösers. Und den Gruss der Gnade gab er der Jungfrau, wie ihm aufgetragen war:

Du wirst empfangen ein wundersames Empfängniss und wirst gebären ein wundersames Kind. Es gebietet über die Höhe und Tiefe. U. s. w. Der Herr möge geben (Bezeichnung der Melodie). Am Tage, da dem Geschlechte der Sterblichen verkündigt wurde die Botschaft der Versöhnung, erhoben sich die Engel in Staunen, da sie lernten das Geheimniss, das verborgen gewesen war, dass die Menschen befreit werden von der Knechtschaft des Bösen durch den Messias, der aus ihrer Mitte geboren wird. U. s. w. Kommt, lasst uns knien. Bei seiner Geburt lasst uns es anbeten, das Kind von der heiligen Jungfrau Maria. Ein Herold hat über ihn die wahre Botschaft verkündet (ܐܡܪ): Siehe, eine Jungfrau wird empfangen und gebären, und wir werden ihn Emanuel nennen, Erlöser aller Creatur. Gross ist unser Herr. Gross ist das Geheimniss, welches aufgegangen ist aus der Höhe. (So) ruft uns der Bote zu. Ist es doch ein göttliches Geheimniss, dass er unseren Leib erwählt und darin gewohnt und ihn gleich mit sich gemacht hat durch die Theilnahme an seiner Ehre, auf dass er uns würdige der Hoffnung auf ihn in Ewigkeit. Die Hoffnung Aller. Die Botschaft des Friedens hat Gabriel verkündigt der Jungfrau Maria, dass der König Messias geboren wird in der verachteten Wohnung des Geschlechtes Adams. Durch seinen Leib reinigt er alle Makel und durch sein Blut vergiebt er die Sünden. Gesegnet sei der Vater, der seinen Geliebten geschickt hat.«

Die metrische Form dieser Gesänge ist complicirt: sie bestehen aus fünfsilbigen, zum Theil auch viersilbigen, siebensilbigen und achtsilbigen Zeilen. Vergl. zum Beispiel die letzte Strophe:

1 × 4 Silben
2 × 5 »
4 × 7 »
1 × 8 »

Die achtsilbige Zeile bildet in der Regel den Schluss der Strophe.

III.

B 26. Etwa 60 Blätter 22½ × 14½ cm.

Erste Seite.

ܫܠܝܚܐ ܕܬܠܡܝܕܘ ܘܐܦܝܣܘ ܒܡܕ̈ܝܢܬܐ ܠܡܫܝܚܝܘܬܐ
ܐܦܝܣܘ ܠܒܪܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܥܡܕܘܢ ܢܘܒܠ
ܫܡܥܘܢ ⁘ ܫܠܝ̈ܚܐ ܠܟܢ̈ܫܐ ܕܐܬܪ̈ܘ ܘܒܫܬܐ
ܒܝܬ ܐܪ̈ܒܥܐ ܡܠܟ ܕܡܥܡܕܘܢ ܕܐܘܪܬ ܫ̈ܢܐ ܒܝܬ
ܡܠܟܘܬܐ ⁘ ܕܢܒ̈ܝܐ ⁘ ܢܒ̈ܝܐ ܕܡܥܡܕܘܢ ܘܝܪ̈ܬܬ ܪܘܚܐ

ܥܠ ܒܣܘܬܐ ܒܡܫܗܘܢ ܐܝܟܢ ܕܢܡܪ ܥܡܒܫܝܐ
ܒܝܬ ܡܠܟܘܬܐ ܀ ܢܒܝܐ ܕܐܒܪܘ ܒܝܬ ܐܪܙܝ
ܗܘ ܡܒܪܬܐ ܚܕܬܐ ܢܦܩܘܢ ܡܢܝ ܕܬܥܘ
ܘܒ ܠܗ ܡܢ ܠܒܢܝܐ ܀ ܕܩܕܫܐ ܀ ܩܕܫܐ ܕܩܕ
ܒܪܘ ܓܒܪܐ ܡܓܪܐ ܡܢ ܪܘܦܐ ܒܠܐܘܬܗܘܢ
ܢܨܠܝܢ ܥܡܐ ܒܐܪܒܥ ܦܢܝܢ ܀ ܡܫܒܚܐ ܕܪܚܡܝܢ
ܒܕܒܚܐ ܕܒܢܝܐ ܕܡܢܬܒܫܘܢ ܗܒܘ ܢܫܘܢ
ܡܢܝܪܐ ܫܠܡ ܒܗܘܢ ܠܟܠܢ ܀ ܕܒܫܡܐ ܀
ܒܫܡܐ ܘܫܡܐ ܕܐܢܫܘ ܠܥܠܡܐ ܒܪ ܡܠܟ
ܗܘ ܒܠܬܘܬܗܘܢ ܢܫܘܬܐ ܠܪܘܚܐ ܒܗܘܢ
ܢܘܚܡܐ ܀ ܒܪܝܟ ܕܐܬܒܥܘ ܕܒܥܘܬܐ ܥܠ
ܡܪܝܒܘܬܗ ܕܬܫܒܘܚܬܗ ܡܢ ܢܒܝܐ ܘܡܢ ܡܫܥܠܐ
܀ ܡܫܒܚܐ ܀ ܐܘ ܐܪܒܥܐ ܕܗܘܘ ܚܝܐ ܕܡܠܝܐ
ܘܒܢܐ ܚܝܠܗ ܕܒܡܒܘܢ ܢܫܘܬܐ ܒܦܓܪܗ ܠܟܠܢ
ܢܘܗܪܐ ܀ ܒܪܝܫ ܗܘ ܒܗܡܟܐ ܕܢܬܠܐ ܥܒܕܐ ܕܢܝ
ܫܡܥܘܢ ܘܠܐ ܓܒܪܐ ܗܘܢܐ ܕܢܦܘܩ ܡܠܟܐ
ܕܕܘܒܪܢܗܘܢ ܀ ܕܢܫ ܦܪܝܘܩܐ ܀ ܐܒܘܢ ܘܗܢܐ
ܐܦ ܐܬܠܝܛܐ ܠܒܢܝ ܡܫܝܚܐ ܡܠܐ ܕܒܡܢ
ܢܐܪܬ ܠܒܘܟܐ ܕܠܐ ܡܬܕܠܠܝܢ ܀ ܒܪ ܒܒܘܬܗ
ܕܐܒܘܢ ܘܗܢܐ ܕܒܓܪ ܡܕܒܪܢ ܢܦܪ ܠܒܢܝܢ
ܡܠܟܐ ܡܫܝܚܐ ܡܢ ܢܒܝܐ ܀ ܕܚܘܒܐ ܀
ܡܫܝܚܐ ܕܡܠܟܢ ܡܒܪܬܐ ܘܚܝܐ ܠܟܠܗܘܢ ܕܐܘܕܘ

Zweite Seite.

ܗܠܝܢ ܕܢܒܝܐ ܚܝܝܢ ܪܒܐ ܒܗܘܢ ܠܟܠܢ ܀ ܚܝܐ
ܘܡܪܬܐ ܕܐܟܠܘ ܦܓܪܐ ܘܐܫܬܝܘ ܠܕܡܢ ܒܟܣܐ
ܐܝܟܢ ܐܝܟ ܥܘܕܪܢ ܒܝܬ ܡܠܟܘܬܐ ܕܡܪܝ ܡܠܟܐ
ܡܠܟܢ ܡܪܢ ܝܫܘܥ ܡܫܝܚܐ ܠܒܢܝܫܬܢ ܘܒܗ ܢܣܬܬܪ
ܡܢ ܢܒܝܘܗܝ ܕܐܡܠ ܡܢܝܐ ܀ ܡܠܟܐ ܕܗܘܝܐ
ܡܒܘܒ ܚܝܐ ܠܟܠܗܘܢ ܕܐܘܕܘ ܦܪܘܩ ܢܒܝܐ
ܡܢ ܢܒܝܘܬܐ ܕܪܘܚܡ ܒܗ ܀ ܟܠܗ ܕܦܓܪܝܢ ܀
ܦܓܪܝܢ ܘܕܡܢ ܥܠܘܗ ܕܗܘܝܐ ܘܒܕܡܘܬ ܢܫܪܐ

ܦܪܘܩܐ ܠܥܡܡܐ ܀ ܒܪܘܚܢ ܟ̈ܗܢܐ ܢܙܡܪ ܫܘܒܚܐ
ܠܐܠܗܐ ܕܒܢܐ ܒܥ̈ܕܬܗ܂ ܘܝܗܒ ܠܗ ܦܘܪܩܗ
ܒܪܘܪ̈ܒܝܗܘܢ ܀ ܥܠܘ ܦܪܘܣܬܐ ܕܐܦ̈ܣܩܐ
ܘܪܘ̈ܚܢܐ ܕܫܪܪܐ ܕܟܠܗ ܥܕܬܐ ܀ ܫܘܒܚܐ
ܠܬܠܬܝܘܬܐ ܡܫܒܚܬܐ ܕܝܗܠܗ ܥܘܫܢ ܘܫܒܪܐ
ܢܗ ܥܠܡ. ܫܠܡ ܡܢ ܟܠ ܘܫܘܪܝܬ ܡܢ ܟܠ ܠܟܠܗܘܢ
ܐܡܝܢ ܀ ܬܘܒ ܦܣܩܐ ܘܩܢܘܢܐ ܕܩܘܕܫ ܥܕܬܐ
ܫܪܬܐ ܀ ܡܪܡܝܬ ܗܪܐ ܐܬܪܐ ܕܥܠܡ ܫܪ
ܒܥܒܐ ܀ ܬܬܩܪܐ ܒܪܬܐ ܕܝ ܠܗܘܢ ܡܢܟܬܝܢ
ܠܗ ܠܒܪܬܐ ܒܟܠܗܘܢ ܝܬܒܝܗ ܥܡܡ ܡܢ ܘܐܠܗܐ ܕܠܐ
ܬ̈ܠܝܢ ܟܠ ܬܪܒܐ ܕܩܘܕܫܐ. ܘܡܥܝܬܝܢ ܠܗ ܠܡܕܒܚܐ
ܒܡ̈ܟܐ ܕܡܘܗܒܬܐ ܀ ܐܝܟ ܟܬܝܒ ܗܘ. ܘܐܝܟ ܫܪܬܐ
ܠܐ ܀ ܘܡܝܬܝܢ ܠܗ ܒܡܐܢܐ ܢܪܬܐ ܘܫܪ̈ܐ
ܘܡܩܪܒܝܢ ܠܗ ܟܠ ܡܫܡܫܢܘܬܐ. ܘܡܢܐ ܕܟܠܗ (l. ܕܟܠܗ)
ܠܬܫܡܫܬܐ ܕܡܫܒܚܐ. ܐܝܟ ܡܫܡܠܝܢ ܗ̈ܘ ܡܪܢܐ ܀
ܒܛܠ ܐܦܝܣܩܘܦܐ ܘܩܫܝܫܐ ܘܡܫܡ̈ܫܢܐ ܘܥܡܡܝܢ
ܒܡܘܒܠܐ ܘܡܙܡܪܐ ܕܥܘܡܪܐ ܒܡܕܒܚܐ ܀ ܘܡܘܒܠ
ܐܘܪܫܠܡ ܥܠܡܐ ܘܡܟܠܝܢ ܘܡܫܡܪ ܠܗ ܒܢܝܐ ܀
ܘܐ ܀ ܫܬܒܫܘܗܝ ܀ ܬܫܒܘܚܬܐ ܠܟܠ ܘܬܫܒܘܚܬܐ ܠܒܪ

Aus der Schlussnotiz auf Seite 2, 12 ergiebt sich, dass dieses Blatt ein Theil eines sogenannten Ḥudhrâ ist, eines ΠΙΝΑΚΙΔΙΟΝ ΤΩΝ ΤΑΞΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΩΝ ΤΟΥ ΚΥΚΛΟΥ (= ḥudhrâ) ΠΑΝΤΟΣ ΤΟΥ ΕΝΙΑΥΤΟΥ, und zwar der letzte Theil eines solchen und der Anfang eines neuen, betreffend die Kirchweih ܩܘܕܫ ܥܕܬܐ. Letztere fand statt am Sonntag zwischen dem 30. October und dem 5. November (s. Chronology of ancient nations S. 307).

Kirchenbücher dieser Art, meist sehr umfangreich, sind nicht selten in den Sammlungen Europas, z. B. in denjenigen des Britischen Museums. Sie geben dem Geistlichen alle heiligen Texte, theils voll ausgeschrieben, theils durch Stichwörter angedeutet, für alle heiligen, im Laufe des Kirchenjahrs wiederkehrenden Fest-, Sonn- und Gedenktage ܕܘܟܪܢܐ, sammt einer Beschreibung der betreffenden Cultushandlungen. Die Überschriften der einzelnen Strophen der Propheten, der Märtyrer, der Priester, der Mönche, einer Person N. N., der Verstorbenen, des Kreuzes besagen, dass in der betreffenden Strophe die Vermittelung der Propheten, der Märtyrer u. s. w. für den

Betenden oder die betende Gemeinde angerufen wird. Danach folgt die Beschreibung der heiligen Handlung für die Kirchweih.

Die Schrift dieses Blattes ist Estrangelo mittlerer Zeit ohne irgend welche Besonderheiten, älter als diejenige in Blatt I und II. Die Handschrift kann im 9. oder 10. Jahrhundert geschrieben, kann aber auch erheblich älter sein.

Von dem Inhalt geben die folgenden Strophen eine Probe.

Der Propheten (d. h. ein Gebet, in dem die Vermittelung der Propheten für den Betenden angerufen wird).

1. Die Propheten, durch welche der Geist über verborgene Dinge gesungen hat,
   Würdige uns neben ihnen, dass wir Gloria singen im Himmelreich.
2. Die Propheten, welche unter ihren Geheimnissen eine neue Freudenbotschaft verkündigt haben,
   Mögen dir, o Gott, zureden, dass du uns rettest vor Gehenna.

Der Märtyrer.

1. Märtyrer, welche harte Qualen von den Verfolgern erduldet haben.
   Durch eure Gebete wird Friede herrschen in den vier Seiten (Weltgegenden).
2. Die Märtyrer, welche dein Wohlgefallen erlangt haben durch die reinen Opfer ihrer Personen,
   Sie werden für uns Anwälte sein am Tage deiner Offenbarung.

Der Priester.

1. Keusche Priester, welche die Welt durch ihre Lehre erleuchtet haben.
   Durch eure Gebete werden wir am Auferstehungstage der Gnade gewürdigt werden.
2. Gesegnet sei, der euch erwählt hat zu Hirten über seine Gemeinde,
   Auf dass ihr sie vor Schaden und Vergehen behütet.

Jede Strophe besteht aus vier Langzeilen von je 12 Silben (Metrum des Jakob von Serûgh).

IV.

B 49. Ein Blatt. 31 × 20 cm.

Dies Blatt, zur Zeit ein Unicum seiner Art, enthält 32 Zeilen in syrischer Estrangelo-Schrift, welche zum Zweck der Wiedergabe einer dem Syrischen stammfremden Sprache um ein neues, aus dem ܦ abgeleitetes Zeichen ܦ̇ vermehrt worden ist.

Dies Zeichen ist bekannt aus den nestorianischen Grabinschriften aus Semirjetschie in Südsibirien (vergl. D. Chwolson, Syrisch-Nestorianische Grabinschriften aus Semirjetschie, St. Petersburg 1890. 1897). Eine deutlich erhaltene Form desselben findet sich z. B. auf Tafel I Nr. 75, 2 in dem Namen [illegible]. Es bezeichnet einen k-Laut besonders in nichtsyrischen Eigennamen und erscheint in Verbindung mit der dumpfen Vocalclasse der turkotatarischen Sprachen. Ich füge hinzu, dass die Schrift unseres Blattes viel älter ist als diejenige der genannten Grabinschriften, welche der Zeit von der Mitte des 13. bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts entstammen.

Dasselbe Zeichen findet sich ferner auch in Denkmälern, welche zeitlich unserem Blatt näher stehen als die Grabsteine aus Semirjetschie, in der von Friedrich Müller enträthselten syrisch-manichäischen Schrift (vergl. Handschriften-Reste in Estrangelo-Schrift aus Turfan, 1894, von F. W. K. Müller, die Schrifttafel S. 5).

Das Blatt hat demnach drei k-Laute ܩ, ܟ und ܟ̰. Das letztere entspricht möglicherweise dem خ des Neupersischen. Ob sich in einigen undeutlichen Stellen noch weitere für besondere Zwecke adaptirte oder neu erfundene Zeichen verbergen, mag künftiger Forschung vorbehalten bleiben. Ein ܓ̰ *g* findet sich auf diesem Blatt nicht, und das ܚ *ḥ* kommt nur in dem Fremdworte ܡܫܝܚܐ vor. Die Vocal- und Interpunctionszeichen sind die in nestorianischen Handschriften üblichen. In dem folgenden Text bezeichnen die Zahlen über den Wörtern die Zeilen, in denen dieselben oder verwandte Wortformen vorkommen.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ܢܡܐܢܝ ܡܘܡܢܝܐ ܟܫܝܢܘ ܘܗ ܠܘܪܐܘ ܗܡܐ ܝܐܘ ܫܝ ܕ ܪܐܟܬ. ܦܪܘܡܝ
ܦܐ ܦܪܘܡܝܙܪ ܡܬ ܕܟܐܬ ܟܠܐܘ ܟܝܪ ܀ ܐܬ ܫܝ ܟܫܝܢܘ ܟܝܙ ܟܝܪ ܡܬ
ܐܟܐܝܬ ܐܦܬ ܠܬܠ ܢܡܐܢܝ ܐܬ ܦܪ ܘܢܝ ܢܡܐܢܝܡܘܪܢܝܐ ܕܗܬܘ ܐܟܐܝܬ ܡܟܢܘ
ܡܟܢܘ ܦܬܪܡܫܬ ܟܘܡܟܐܪ. ܐܪ ܦܝܢܬ ܟܐܙ ܟܐܙ ܦܪܘ ܫܡܐܪܬ ܡܢ ܫܘ
ܟܘܡܢܬ ܘܢܬ. ܐܪ ܦܢܬ ܦܪ ܟܘܦܐ ܟܪܘ ܡܬ ܟܘܟܐܪ ܐܦܡܫܐܢܬ ܘܢܬܘ ܘܡܟܐܐ
ܝ ܐܡܟܐܡܝ. ܦܪ ܐܦܫܬ ܡܢܬ ܝܐܘ ܬܡܝܫ ܦܪܘܡܝܙ ܕܟܬܘ ܐ، ܦܪ ܡܢܬܝܐܘ. ܝܐܘ
ܦܬܠܡܫܬ ܘܢܝ. ܫܡܐܪܐ ܦܪ ܫܡܐܪܐ ܦܪܘܢܐ ܡܢ ܕ ܡܦܢܬ ܡܘܗܝ ܗܡܐ. ܐܪ ܕ ܟܢܬ
ܢܝܬ ܡܫܬ ܟܝܙ ܐܦܫܬ ܡܢ ܐܡܦܬܢܬ ܦܪ ܫܡܐܪܐ ܐܪ ܐܟܐܝܬ ܬܡܦܫܬ ܦܪ ܪܐܢܝܬ
ܘܐܟܫܬ ܡܢ ܦܬܟܘܡܬܢܬ ܟܢܬ ܦܪ ܡܪܘܡܪܬ ܐܬ ܦܪ ܡܪܘܢܐ. ܐܬ ܦܪ ܦܐܪܘܡܬ ܬܘ
ܬܡܦܐܪ ܡܫܬ ܐܪܘܬ ܐܬ ܦܪ ܟܘܦܐ ܡܦܐܡܫ... ܦܢ ܦܪ.. .ܦܐ ܐܟܐܝܬ ܦܬܪܡܫܬ
ܢܐܡܪܐܘ، ܦܪ ܘܢܝ ܡܦܐܡܘ ܀ ܡܝ ܦܪ ܘܢܝ ܦܐܫ ܐܬ ܡܝ ܦܪ ܘܢܝ ܡܦܐܡܫ ܘܐܟܫܬ
ܐܬ ܦܪ ܦܐܪܘܡܬ ܘܢܝ ܫܡܐܡܫܬ ܡܡܦܢܬ... ܘܢܝ ܝܐܘ ܐܟܐܪ ܘܢܝ ܦܪ ܢܡܐܢܝ
ܐܡܪܬܬ ܡܝܬ ܐܪܦܫܬ ܦܘ ܝ ܙܢ: ܐܪ ܐܟܐܝܬ ܐܦܫܬ ܫܡܐܪܬ. ܦܐ ܦܬܡܕܢܬ ܦܪ
ܐܪ. ܡܪ، ܡܢ ܗܡܦܐܪ ܟܝܪ ܝ ܐܟܘܢܝ. ܐܬ ܡܪܘܟܘ ܦܫܬ ܡܬ ܫܘܬܘ
ܘܢܝ ܡܐܢܝ ܢܐܢ. ܦܪ ܟܘܦܐ ܡܢܬܘ ܘܗ ܟܬܪܘܢܝ ܡܝܟ ܡܝܟ ܝ ܡܝܟ. ܦ ܐܦܫܬ
ܕ ܢܢܬ ܡܢܐܬܬ ܐܦܬܬ ܦܪܘ ܐܡܢܬܬ ܡܢܡܝ ܡܕܐܝܡܘ ܐ، ܗܡܐ. ܘܬܬܪ
ܡܬ ܗܢܬ ܡܪܬܟܦ ܦܪ ܡܫܝܢܐ ܝܐ ܒܡܪܐܘܢܐ. ܡܘܗܝ ܫܘܐܡܝ ܗܡܐ ܡܢ
ܗܡܦܐܪ ܟܝܪ ܝ ܢܢܢܐ ܀ ܡܘܦ ܦܝ ܬܢܘ ܟܘܡܪ ܦܪܘܡܝ ܦܝܡܝܡ ܐܦ.
ܗܡܐܬܪ ܝ ܘܡܫܦܢܐ ܐܝ ܦܪ ܡܪܘܡܬܝ ܡܝ ܗܡܐܘ ܫܦܫܐ ܐܬ ܦܪ ܦܘܗܬ
ܦܬܟܡܝ. ܝܐܘ ܟܐܬ ܕܟܪ، ܡܢ ܘܦܪܬ ܘܢܬ ܬܡܦܐܪ ܦܪ ܟܪܡܐܘ، ܕܗܬܘ ܐܢܝ

ܕܟܪ، ܗܡܐܪܬ ܒܡܫܒܬ ܒܐܘܢ ܚܝ، ܦܪ ܦܟܘܪ ܫܐܒܘܪܢ ܒܬܪܐܕܢܪܐ ܢܫܢ

ܘܡܫܐܡ ܡܝܘ، ܢܡܐܢܝܫܘܪܐ ܘܐܘܪ ܫܢܝ ܚܝ.، ܐܪܬ ܦܫܡܝܫܬ ܐܪܬ. . ܬ ܘ . .

ܬ ܘܫܬܬ ܦܪ ܫܘܪܝܐ ܐܢܝܫܪܐܝܬܘ ܟ ܕܒܬܝܢ ܫܢܐܪܬܬ ܒܢܬ. . . ܐܪܬ ܟܐܢܘ ܦܪ

ܡܐܟܝܫܡ ܘܐܘܪ ܦܢܬ ܫܘ، ܡܫܡܫ ܕܒܬܝܢ ܐ̈ܝ، ܗܐ. ܐܘܫܝܐܘ ܦܢܘܝܫܬܐ

Die Sprache dieses Blattes ist nach meiner Ansicht ein Dialekt des eranischen Mittelalters und, nach der Provenienz zu urtheilen, ein Dialekt des fernsten Ostens des eranischen Sprachgebietes. Sie berührt sich nahe — und ist vielleicht identisch mit demjenigen Idiom, von dem Friedrich Müller in den Abhandlungen unserer Akademie 1904, S. 96 bis 103 aus manichäisch geschriebenen Blättern einige Proben mitgetheilt hat.[1] *Pnčmjk* (26) ist schwerlich etwas anderes als *pančamik* = der fünfte (M. S. 98). *Zprṭ* (28) ist identisch mit *zaparṭ* = heilig in *zaparṭvākhš* (heiliger Geist, M. S. 101). Vergl. *zprtjd* Z. 3 (= Heiligkeit?). Das Wort *nmāž* (20) ist = neupersischem نماز Gebet, und *spās* (19. 27) ist = سپاس Lobpreis. *Zāwr* (8. 30. 32) ist = زور die Kraft und *pr smānčik zāwr* (32) kann bedeuten auf (durch?) göttliche Kraft.

Z. 1 ܟܝ = *ki* M. 97.

ܟܢ = *čan* M. 98, *jān* M. 100.

ܐܪܬ = *'arṭ* M. 97.

ܕܒܬܝܢ steht überall vor ܐ̈ܝ. Der zweite? Ebenso stehen ܦܢܝܫܡ 26, ܦܫܡܝܫܡ 7 und ܕܘܐܝܫܡ 24 vor demselben Worte.

Z. 3 ܟܘ = *kū* M. 97.

ܦܪ = *par* M. 97. 103.

Z. 4 ܟܐܢܘ = *čānu* (wie) M. 99.

Z. 6 ܚܝ = *khačiy* M. 97. 103.

Z. 8 ܘܝܢܝ = *vini* M. 97.

Z. 20 ܘܢܝ = *vani* M. 103.

Z. 24 ܕܘܐܝܫܡ *der zwölfte?*

Z. 27 ܘܝܣܦܘܐ. Zusammenzustellen mit *vispū* M. 97?

Z. 28 ܦܬܟܫ. Etwa zu combiniren mit *pataxa* (ܦܬܝܫܟܐ, *pteašk*)?

Z. 28 ܒܐܬ = *bāṭ* M. 102.

Eine Endung, Suffix der Flexion oder Wortbildung liegt vor in ܦܫܡܝܫܡܬ 29 und ܦܫܫܡܝܫܡܬ 1 verglichen mit ܦܫܫܡܝܫܡ 7, in ܢܘܫܐܪܬ 7 verglichen mit ܢܘܫܐܢ 2. Vielleicht ist mit diesem ܬ und

---

[1] Ich citire diese Abhandlung mit M.

ܠܝ die Endung ܠܝܐ, falls ܦܪܡܐܢܠܝܐ 29 mit فرمان *pramân* M. 101 zu combiniren ist, verwandt. Andere Endungen geben sich zu erkennen in ܐ̇ܦܐܢܢܠ 21 und ܐ̇ܦܐܢܝܠ 8 verglichen mit ܐ̇ܦܐܢܝ 20.

Die Endung *čik* (vergl. *ʿafrivančik* M. 103) findet sich in ܡܫܐܢܟܡ 32.

Die Nominalendung *ik* (in *pančamik*) findet sich vermuthlich auch in dem Chorasmischen Sternnamen für *Gemini: adhûpačkarik*, d. i. mit zwei *paikar* (Figuren) versehen, s. Alberuni, Chronology S. 226, 21.

Verbalendungen sind vielleicht diejenigen der Wortformen ܡܘܬܢ 1, ܡܫܬܢ 24, ܓܘܬܢ 6, ܦܪܘܬܢ 26 und ܦܪܫܬܢ 2. Ein Auslaut *êṭ* findet sich in ܫܡܐܪܝܠ 12 (vergl. ܫܡܐܪܐ) und in ܬܟܐܘܣܝܠ 3, ein Auslaut ܠܝܠ in ܐܡܦܠܝܠ 16, ܦܠܣܘܦܠܝܠ 17, ܐܡܫܠܠܝܠ 24 und ܡܠܝܠ 31.

Von Fremdwörtern kommen vor ܡܫܝܚܐ der Messias Z. 7. 25 und ܡܙܡܘܪܝܠ *die Psalmen* (?) Z. 17 und 27 (?). Ob ܩܪܝܢܐ Z. 17 das syrische Wort Lesung, Perikope und ܡܐܢܝ Z. 13 der Eigenname Mânî ist, bleibt zur Zeit ungewiss.

Nach Kriterien der Schrift könnte das Blatt allenfalls dem 10. Jahrhundert zugewiesen werden. Die Zeichnung des finalen ܘ und des initialen ܫ ist etwas ungewöhnlich und vermuthlich erst im Osten entstanden.

Der Weg, den die syrische Schrift, das syrische Christenthum auf der langen Wanderung von Ktesiphon bis nach Singanfu im Herzen von China eingeschlagen hat, ist im Allgemeinen bekannt. Eine Skizzirung desselben giebt Ch. E. Bonin im Journal Asiatique IX. série t. XV p. 591. Durch die Angaben der Historiker und Reisenden sowie durch die Concil-Unterschriften sind manche Hauptpunkte in dieser asiatischen Geschichte des Christenthums ermittelt und festgelegt, und manche weitere Details können aus der syrischen und früharabischen Litteraturgeschichte gewonnen werden. So ist zu beachten, dass zwischen den Jahren 420—665 mehrere gelehrte Männer bemüht waren, für die Christen der Persis syrische Litteraturwerke in das Persische zu übersetzen; dass im 7. Jahrhundert zwei Metropoliten der Persis, Simeon und Îsoʿbokht, grosse Rechtsbücher in persischer Sprache für die Christen der Persis in ihrer Muttersprache verfassten, die im zweiten Jahrhundert darauf in das Syrische übertragen wurden; dass in der ersten Zeit des Abbasidischen Chalifats Gundê-Šâpûr, eine der Hauptstädte Susiana's, als Heimat berühmter christlicher Gelehrter, besonders Mediciner, hervortritt; dass die Stadt Merw mehrfach als die Heimat namhafter christlicher Gelehrter erwähnt wird, und ähnliches mehr.

Nach Albêrûnî gab es um das Jahr 1000 unserer Zeitrechnung Nestorianer und Melkiten in Chorasan und Chorasmien (Chiwa), dagegen keine Jakobiten, und die Nestorianer bildeten die Mehrzahl. Der Metropolit der Melkiten von Chorasan wohnte in Merw, dagegen ihr Catholicus in Bagdad. In seinem melkitischen Festkalender erwähnt er einen *Catholicus in Chorasan*, Elias, unter dem 25. April und Sisin, »*den chorasmischen Catholicus*«, unter dem 18. December, wonach es scheint, als ob es ausser dem in Bagdad residirenden Oberhaupt der melkitischen Christenheit auch noch in Chorasan einen Kirchenfürsten gegeben habe, der den Titel Catholicus von (in?) Chorasan führte. Der letztere Name Sisin ([illegible], [illegible] oder [illegible], [illegible]?) findet sich auch in einem von C. Salemann herausgegebenen manichäischen Bruchstück, vermuthlich als derjenige des Schülers und Nachfolgers des Mani (ein Bruchstück manichaischen Schriftthums im Asiatischen Museum, Petersburg 1905 S. 2. 6). Besondere Beachtung verdienen die Angaben Albêrûnî's über die beiden Apostel, welche das Christenthum nach Chorasan und speciell nach Merw brachten. Nach The chronology of ancient nations S. 289, 40 war es ein Catholicus Sîs, der zuerst das Christenthum nach Chorasan brachte, dessen Gedenktag am 5. Februar von den Melkiten gefeiert wurde. Zu der Namensform vergleiche [illegible]. Nach einer anderen Überlieferung S. 296, 1 war es der Priester [illegible], der »ungefähr 200 Jahre nach Christum« das Christenthum nach Merw gebracht hatte. Ich vermuthete damals, als ich diese Stelle edirte und übersetzte, dass sich in dieser mir unerklärlichen Namensform der hebräische Name Berechjâ برخيا ברכיה verberge. Wahrscheinlich ist indessen Albêrûnî's Nachricht mit der Überlieferung über برشبا (Assemani: Barsabas) als den ersten Bischof von Merw zu combiniren (vergl. Mari's Amri et Slibae de patriarchis Nestorianorum commentaria ed. Gismondi I S. 26. 27 und G. Westphal, Untersuchungen über die Quelle und die Glaubwürdigkeit der Patriarchenchroniken des Mârî S. 113. 114). Die beiden Schreibungen برشبا und برشبا gehen auf dieselbe Namensform برسبا zurück, indessen die Lesung Baršabbâ empfiehlt sich schon dadurch, dass der Name in der Apostelgeschichte vorkommt.

Das panhellenische Fest und die Kultlegende von Didyma.

Von Prof. Dr. Rudolf Herzog
in Tübingen.

(Vorgelegt von Hrn. von Wilamowitz-Moellendorff am 9. November 1905 [s. oben S. 895].)

Bei den Ausgrabungen im Asklepieion von Kos wurde am 6. Oktober 1904 in einem Gemach der Osthalle von Terrasse I (vgl. den Plan Archäol. Anzeiger 1905. S. 3) eine Marmorstele mit Inschrift auf der Vorder- und Rückseite lose in der Erde gefunden. Sie war vorher verbaut gewesen, wie Mörtel- und Stuckspuren auf der Rückseite zeigen. Noch früher war die Rückseite zur Anbringung einer von unten nach oben roh eingehauenen Weihinschrift des 2. bis 3. Jahrhunderts n. Chr. verwandt worden, der die ursprüngliche Inschrift bis auf die drei ersten und Anfang und Ende der übrigen Zeilen zum Opfer fiel.

Die Stele ist 122 cm hoch, 45—50 cm breit, 7.5—8 cm dick. Die Buchstaben sind 1.2—1.5 cm hoch. Die Vorderseite ist auf S. 980 abgebildet.

Der unbeschriebene, mit gerauhtem Spiegel versehene Absatz unter dem Kymation findet sich ebenso auf Asylieurkunden des Asklepieions (um 250 v. Chr.).

Der Text der Vorderseite lautet:

ἘΠῚ ἹΠΟΚΡΑΤЄΥϹ ΜΗΝῸϹ ἈΡΤЄΜΙΤΙΟΥ.

ἜΔΟΞЄ ΤΗ͂Ι ΒΟΥΛΗ͂Ι ΚΑῚ Τῶι ΔΉΜωι, ΓΝώΜΗ ЄΠΙϹΤΑΤῶΝ· ἩΡΑΚΛЄώΤΗϹ ΔΙΟΝΥϹΟΔώΡΟΥ ЄἾΠЄΝ· ἘΠЄΙΔῊ ΤΟΥ͂ ΔΉΜΟΥ ΚΑΤΑ ΤᾺ ΠΆΤΡΙΑ ΤΑϹ ΤЄ ΠΑΝΗΓΎΡΡЄΙϹ ΚΑῚ ΤΟῪϹ ΑΓῶΝΑϹ ϹΥΝΤЄΛΟΥ͂ΝΤΟϹ ЄΝ ΔΙΔΥΜΟΙϹ Τῶι ἈΠΌΛΛωΝΙ Τῶι ΔΙΔΥΜЄΙ͂ ΤΗ͂Ϲ ΤЄ ΠΌΛЄωϹ ΚΑῚ ΤΗ͂Ϲ ΧώΡΑϹ ΚΑΘΙЄΡωΘЄΙϹΗϹ ΔΙᾺ ΤΗΝ ЄΝ ΤῶΙΔЄ Τῶι ΤΟΠωι ΛΗΤΟΥ͂Ϲ ΚΑῚ ΔΙῸϹ ΜЄΙ͂ΞΙΝ ΚΑῚ ΤᾺϹ ΤΟΥ͂ ΘЄΟΥ͂ ΜΑΝΤЄΙΑϹ, ЄΞ ὯΝ ЄΘΝΗ ΤЄ ΟΥ͂Κ ΟΛΙΓΑ ΚΑῚ ΠΟΛЄΙϹ ΚΑῚ ΤῶΝ ΒΑϹΙΛЄωΝ ΟἹ ΤЄΤЄΥΧΟΤЄϹ ΤῶΝ ΜЄΓΙϹΤωΝ ΤΗ͂Ϲ ΠΑΡΑ ΤΟΥ͂ ΘЄΟΥ͂ ϹΥΜΒΟΥΛΙΑϹ ΤΉΝ ΤЄ ΚΑΘΙΙЄΡωϹΙΝ ΚΑῚ ΤῊΝ ἈϹΥΛΊΑΝ ἈΝΗΓΟΡЄΥϹΑΝ ἈΠΑΡΆΚΛΗΤΟΙ ΑΥ̓ΤΟΙ, Τῶι ΤЄ ΘЄῶΙ ΚΑῚ ΤΗ͂Ι ΠΌΛЄΙ ΤῊΝ ἈΞΊΑΝ ΠЄΡῚ ΤΟΎΤωΝ ἈΠΟΝЄΊΜΑΝΤЄϹ ΧΆΡΙΝ, ΠΡΟϹΉΚЄΙ ΔЄ Τῶι ΔΗΜωι ΠΡΑϹϹΟΝΤΙ ΤΟΙ͂Ϲ ἘΞЄΝΗΝЄΓΜΈΝΟΙϹ ΧΡΗϹΜΟΙ͂Ϲ ἈΚΟΛΟΥΘΑ ΤΟΝ ΤЄ ἈΓῶΝΑ ΤΙΘЄΝΑΙ ΤῶΝ ΔΙΔΥΜЄΊωΝ ϹΤЄΦΑΝΊΤΗΝ ΚΑῚ ΤΟῪϹ ἝΛΛΗΝΑϹ ЄἸϹ ΤΑΥ͂ΤΑ ΠΑΡΑΛΑΜΒΆΝЄΙΝ. ΚΟΙΝῶΝ ΤῶΝ ЄΥ̓ЄΡΓЄϹΙῶΝ ЄἸϹ ΠΑΝΤΑϹ ΑΥ̓ΤΟῪϹ ὙΠῸ ΤΟΥ͂ ΘЄΟΥ͂ ΓЄΓЄΝΗΜЄΝωΝ· ΔЄΔΟΧΘΑΙ ΤΗ͂Ι ΒΟΥΛΗ͂Ι ἙΛЄϹΘΑΙ ΠΡЄϹΒЄΥΤᾺϹ ΠΡῸϹ ΚώΙΟΥϹ ΦΙΛΟΥϹ ΚΑῚ ϹΥΜΜΑΧΟΥϹ ὙΠΑΡΧΟΝΤΑϹ ΤΟΥ͂ ΔΉΜΟΥ· ΤΟῪϹ ΔЄ ΑἹΡЄΘЄΝΤΑϹ ἈΦΙΚΟΜЄΝΟΥϹ ἈΠΟΛΟΓΙϹΑϹΘΑΙ ΠЄΡῚ ΤῶΝ ΔΙᾺ ΤΟΥ͂ ΜΑΝΤЄΊΟΥ ΓЄΓΟΝΌΤωΝ ΤΟΙ͂Ϲ ΒΑϹΙΛЄΥ͂ϹΙ ΚΑῚ ΤΟΙ͂Ϲ ἌΛΛΟΙϹ ἝΛΛΗϹΙ ΚΑῚ ΠЄΡῚ ΤῶΝ ὙΠῸ ΤΟΥ͂ ΔΉΜΟΥ ΠЄΠΡΑΓΜЄΝωΝ ЄἸϹ ΑΥ̓ΤΟῪϹ ЄΥ̓ЄΡΓЄϹΙῶΝ, ΚΑῚ ΠΑΡΑΚΑΛЄΙ͂Ν ΚΑῚ ἈΞΙΟΥ͂Ν, ΘЄωΡΟΥ͂ΝΤΑϹ ΤῊΝ ΠΡΟΑΙΡЄϹΙΝ ἭΝ Ὁ ΔΗ͂ΜΟϹ ΔΙᾺ ΠΑΝΤῸϹ ΤΟΥ͂ ΧΡΌΝΟΥ ΔΙΑΤЄΛЄΙ͂ ΠΟΙΟΥΜЄΝΟϹ ΤῶΝ ΚΑΤᾺ ΤΟῪϹ ἈΓῶΝΑϹ ἘΝΔΟΞωΝ. ΚΑῚ ΑΥ̓ΤΟῪϹ ἈΚΟΛΟΥΘΑ ΠΡΑΞΑΝΤΑϹ ϹΥΝΑΥΞΗ͂ϹΑΙ ΤΆϹ ΤЄ ΤΟΥ͂ ΘЄΟΥ͂ ΤΙΜᾺϹ ΚΑῚ ΤΗΝ ΤΟΥ͂ ΔΉΜΟΥ ΠЄΡῚ ΤΑΥ͂ΤΑ ϹΠΟΥΔῊΝ ΚΑῚ ΦΙΛΟΤΙΜΊΑΝ. ἈΠΟΔЄΞΑΜЄΝΟΥϹ ΤΟΝ ἈΓῶΝΑ ϹΤЄΦΑΝΊΤΗΝ ΚΑῚ ΤΆΞΑΝΤΑϹ ΤΟΙ͂Ϲ ΝΙΚῶϹΙ ΤΙΜᾺϹ ὩϹ ΜЄΓΊϹΤΑϹ, ЄἸΔΌΤΑϹ ὍΤΙ Ὁ ΔΗ͂ΜΟϹ ЄΥ̓ΧΆΡΙϹΤΟϹ ὪΝ ΠЄΙΡΑϹЄΤΑΙ

ϹΥΝΑΝΤΑΝ ΑΫΤΟΙϹ ΆΞΙΩϹ ΤΗϹ ΕΙϹ ΤΟ
ΘΕΙΟΝ ΕΫϹΕΒΕΙΑϹ ΚΑΙ ΤΗϹ ΠΡΟϹ ΤΗΝ ΠΟΛΙΝ
ΕΥΝΟΙΑϹ. ΠΡΕϹΒΕΥΤΑΙ ΑΙΡΕΘΗϹΑΝ
ΔΗΜΟϹΘΕΝΗϹ ΈΡΓΙΝΟΥ ϹΙΜΟϹ ΆΡΙϹΤ-

Bei dem so schwer verstümmelten Text der Rückseite habe ich eine Ergänzung nur so weit versucht, als die Reste den allgemeinen Sinn zu sichern schienen. Einen weiteren Anspruch macht sie nicht.

ἘΠΙ ΦΙΛΙΝΟΥ ΝΟΥΜΗΝΙΑ ΜΗΝΟϹ ΎΑΚΙΝΘΙΟΥ.
ἜΔΟΞΕ ΤΑΙ ΒΟΥΛΑΙ ΚΑΙ ΤΩΙ ΔΑΜΩΙ. ΓΝΩ-
ΜΑ ΠΡΟϹΤΑΤΑΝ. ἘΠΕΙΔΗ ΤΟΙ ΘΕΩΡΟΙ ΤΟΙ ΠΑ-
ΡΑΓΕΝΟΜΕΝΟΙ ΠΑΡΑ ΜΙΛΗϹΙΩΝ ΦΙΛΩΝ ΕΥΝ-
ΤΩΝ ΚΑΙ ϹΥΜΜΑΧΩΝ ΕΠΙ ΤΑΝ ΤΩΝ ΔΙΔΥΜΕ-
ΩΝ? ἘΠΑΓΓΕΛΙΑΝ ΠΟΤΙ ΤΟ ΤΑΙ ΘΕΟΙ? ΕΠΕΛ-
ΘΟΝΤΕϹ ΕΠΙ ΤΑΝ ΒΟΥΛΑΝ ΚΑΙ ΤΟΝ ΔΑΜΟΝ ΚΑΙ
ΠΟΙΗϹΑΜΕΝΟΙ ΛΟΓΟΥϹ ΤΑΝ ΤΕ ΦΙΛΙΑΝ Ε-
ΝΕΦΑΝΙΞΑΝ ΚΑΙ ἈΠΕΛΟΓΙΞΑΝΤΟ ΤΑ ΔΕΔΟ-
ΓΜΕΝΑ ΜΙΛΗϹΙΟΙϹ ΠΕΡΙ ΤΕ ΤΑΝ ΘΥϹΙΑΝ?
ἍΝ ϹΥΝΤΕΛΕΥΝΤ ΤΩΙ ἈΠΟΛΛΩΝΙ ΚΑΙ ΤΩΝ
ἈΓΩΝΩΝ ΟΫϹ ΠΡΟΑΙΡΕΫΝΤΑ ΑΥΤΩΙ ΤΙΘΕ-
ΜΕΝ ϹΤΕΦΑΝΙΤΑϹ· ΤΥΧΑ ΤΑΙ ἈΓΑΘΑΙ, ΔΕ-
ΔΟΧΘΑΙ - - - - - - ϹΘΑΙ ΤΑΝ
ἈΝ - - - - - - - - - ϹΤΑ-
ΛΑ.? - - - - - - - - ΟΝ
ΟΠΩϹ - - - - - - - - ΝΟ-
ΜΕ - - - - - - - - - - Ι
ΤΟ. - - - - - - - - - ΑΝ
ΠΟ - - - - - - - - - Ϲ. ΔΟ-
ΘΗΜΕΝ ΕϹ ἈΠΑΡΧΑΝ ΤΩΙ ΘΕΩΙ ΗΡ ΤΟΙϹ ΑΙΡΗ-
ΜΕΝΟΙϹ ΘΕΩΡΟΙϹ? ΕϹ ΤΑΝ ΠΑΝΑΓΥΡΙΝ ΤΩΝ
ΔΙΔΥΜΕΙΩΝ - - - - - ΜΙΛΗϹ-
ΟΥϹ? - - - - - - - - - ΤΕ
ϹΤΑΛΛΑϹ - - - - - - - ΑΝΑ-
ΓΡΑ - - - - - - - ΤΑΝ ΔΕ ΓΙΝΟ-
ΜΕΝΑΝ ΕϹ ΤΑΥΤΑ ΔΑΠΑΝΑΝ ΤΕΙϹΑΝΤΩ ΤΟΙ ΧΙ-
ΡΙΖΟΝΤΕϹ ΤΑΝ ΔΙΟΙΚΗϹΙΝ? ΤΩΝ ΤΟΥ ΘΕΟΥ
ΧΡΗΜΑΤΩΝ?.

Entsprechend der stattlichen Größe der Stele sind die beiden Urkunden mit peinlicher Sorgfalt und großer Feinheit eingegraben in einer scharf ausgeprägten Hand, die ich unter den im Asklepieion gefundenen Inschriften sonst nicht nachweisen kann. Ihre Eigentüm-

lichkeit zeigt sich hauptsächlich in der Verlängerung der Buchstaben ΡΥΦ nach unten. Auch das Ι steht oft nach oben oder unten über, aber nicht so stark. Diese Manier des Steinmetzen würde, allein betrachtet, das Alter der Inschriften herabsetzen, wenn nicht alle übrigen Einzelheiten (Α Ξ Θ Ξ Π Σ) und der Schriftcharakter im ganzen in die zweite Hälfte des 3. Jahrhunderts v. Chr. weisen würden, d. h. zwischen die zeitlich festgelegten Gruppen der Asylieurkunden (um 250, Schriftprobe Athen. Mitteil. 1905, Taf. VII) und der mit dem kretischen Krieg zusammenhängenden Dekrete (um 200, Beiträge zur alten Geschichte II, 316ff.). Die Arbeit des Steinmetzen ist revidiert worden. Zweimal ist die Verdoppelung bei der Silbentrennung (vgl. Croenert, Mem. Herc. S. 10[2]) verbessert: Z. 5 6 πανηγύρ|ρεις durch Rasur des ersten ρ. Z. 14 15 καθι|ιερῶσιν durch Korrektur in ε und dann Rasur des zweiten ι. Auch die Verschreibung ἐδέσθαι Z. 25 ist durch Rasur in ἐλέσθαι verbessert. Die Orthographie ist im ganzen milesischen Dekret normal. Abweichungen finden wir nur in dem koischen Registraturzusatz zu demselben[1]. Z. 1 Ἱπποκράτευς (eine bei Namen mit ἵππος häufige Schreibung) und im milesischen Protokollzusatz Z. 45 ἀιρέθη[σαν], Mischform aus dorisch ἀιρέθεν und Koine ἡιρέθησαν. Im koischen Dekret fallen zwei Abweichungen auf, Z. 2 3 γνώμαι προστατᾶν (vielleicht als Dativ statt des üblichen Nominativ aufgefaßt?) und Z. 27 28 χι|ριξ-, was doch wohl zu χειρίζω gehört. Das mahnt uns, die Aufzeichnung nicht zu hoch ins 3. Jahrhundert hinaufzurücken, wenn sich auch schon im Asyliebrief des Ziaëlas (Athen. Mitteil. 1905, S. 172ff., Z. 50) die Form ὑμεῖν findet.

Grammatisch wäre anzumerken das Anakoluth des Motivsatzes, dessen erste Hälfte kein Verbum finitum hat. Die unmögliche Zusammenstellung der beiden Genitive Z. 13f. kann dem verlangten Sinn entsprechend geheilt werden durch Einsetzung eines Wörtchens τῶν βασιλέων οἵ τετευχότες τῶν μεγίστων (διὰ) τῆς παρὰ τοῦ θεοῦ συμβουλίας oder einfacher nach Hrn. von Wilamowitz durch Umstellung παρὰ τῆς τοῦ θεοῦ συμβουλίας. Z. 33f. ist προαίρεσις konstruiert wie πρόνοια.

Eine genauere Datierung der Urkunden ist leider aus den drei darin genannten milesischen Persönlichkeiten zur Zeit nicht möglich. In den bisher bekannten milesischen Urkunden kommen sie nicht vor, und weder Haussoullier aus den unedierten Inschriften von Didyma noch Rehm aus denen von Milet konnte mir auf Anfrage einen von ihnen nachweisen.[2]

[1] Die milesische Datierung fehlt leider. Vielleicht hat sie der Steinmetz über der koischen vergessen.

[2] Der Antragsteller Ἡρακλεώτης führt als Namen das Ethnikon der befreundeten Nachbarstadt Herakleia am Latmos. Sein Vatername Διονυσόδωρος erscheint später

Einen besseren Anhalt ergeben die koischen Eponymen, die am Kopf der beiden Urkunden stehen, wohl direkt aufeinander folgend, Ἱπποκράτης und Φιλῖνος. Beide erscheinen als Eponyme (μόναρχοι) von Kos auf einem Geburtsregister der Teilhaber am Kult des Apollo Dalios auf Kalymna, das um 225 v. Chr. angelegt worden ist (Dialektinschriften III, 3593).[1] Nach demselben sind zwei Frauen (Z. 20. 57) geboren ἐπὶ Ἱπποκράτευς, ein ἄνηβος (Z. 90) ἐπ Φιλίνου. Das würde auf die Zeit von 245 bis 240 führen.

Dieselbe Datierung ergibt sich aus dem Inhalt der milesischen Urkunde.

Wie sich zeigen wird, ist mit den Worten τῶν βασιλέων οἳ τετευχότες τῶν μεγίστων κτλ. vor allem auf das Haus der Seleukiden hingewiesen, daher kann der Anstoß zu dem Beschluß nur unter ihrer Oberherrschaft gegeben worden sein. Wie steht es damit im 3. Jahrhundert? Das erste Viertel ist durch die äußeren Merkmale der Urkunden ausgeschlossen. Im zweiten Viertel kommt die Stadt unter die Oberherrschaft Ptolemaios' II. (um 275 nach Haussoullier, a. a. O. S. 69 und Beloch, Griech. Gesch. III 2, 271 f.). Sie wird abgelöst durch die Tyrannis des Timarchos, die bis nach 259 S dauert (Haussoullier S. 70—74). Durch den Befreier, Antiochos II., der dafür von den Milesiern Θεός genannt wird, wird Milet wieder seleukidisch und bleibt es noch unter seinem Nachfolger Seleukos II. Kallinikos, bis diesem im Bruderkrieg, nach 239, Ionien entrissen wird. Damit beginnen die Wirren in Kleinasien, während welcher die Seleukiden und Milet an keinen solchen Plan denken konnten. Sie dauern bis zum Jahre 200 (Haussoullier, Chap. VII und VIII. Beloch III 2. S. 277). Somit bleibt ein Spielraum von 20 Jahren, zwischen 259 und 239. Auch dieser Spielraum wird durch die weitere Erklärung der Urkunde auf die Anfangszeit der Regierung Seleukos' II. verengert werden, d. h. auf die Jahre 246—240.

Dieser Ansatz der Urkunde muß sich mit der Frage auseinandersetzen: Was wissen wir sonst über die Didymeia? Die erste Erwähnung der Didymeia ist durch eine nicht zu beanstandende Ergänzung hergestellt in der Demodamasinschrift (Or. Gr. Inscr. 213.

---

um die Mitte des 1. Jahrhunderts v. Chr. bei einem Eponymen (Haussoullier, Études sur l'histoire de Milet S. 252, B Z. 5). Der Name des einen Gesandten, Σῖμος, erscheint bei einem milesischen Münzbeamten zwischen 250 und 190 v. Chr. (Cat. of greek coins in the Br. Mus. Ionia, S. 193, Nr. 98) und nach 190 (ebenda S. 196, Nr. 128), der des anderen Δημοσθένης auch zwischen 250 und 190 (S. 194, Nr. 108). Hier darf man vielleicht Identität annehmen.

[1] Daß die Eponymen dieser Urkunde die koischen Monarchen sind, ist von Paton, Inscr. of Cos S. 352 ff. erwiesen und gegen den Widerspruch von Scrinzi, Kalymna, Atti del reale Istituto Veneto LVIII S. 226 ff. durch neue Zeugnisse, auf die hier einzugehen zu weit führen würde, bestätigt. Dasselbe gilt von der Datierung.

Haussoullier S. 35) Z. 37, also vor 293. Es ist aber aus der Stelle nicht zu entnehmen, daß es sich nicht um das lokale, alte Fest handle, auf das unser Beschluß Z. 5f. Bezug nimmt. Anders steht es mit der Inschrift Michel 197 (Inschr. v. Olympia 39), in welcher die Eleer über ein Ehrendekret für Demokrates von Tenedos bestimmen, ὅπωρ δοθᾶι τοῖρ θεαροῖρ τοῖρ ἐμ Μίλητον ἀποστελλομένοιρ ποτὶ ταν θυσίαν καὶ τὸν ἀγῶνα τῶν Διδυμείων. Das setzt natürlich das panhellenische Fest voraus. Leider ist der Sieg des Demokrates im Ringkampf in Olympia und der Bildhauer Dionysikles von Milet, der seine Siegerstatue gemacht hat (Pausan. VI 17, 1), noch nicht datiert. Nach Schriftzeichen und Sprache hat Michel die Inschrift in die Mitte des 4. Jahrhunderts, Dittenberger und Haussoullier (S. 46[5]) in die erste Hälfte des 3. Jahrhunderts gesetzt. Mir scheinen die Schriftzeichen nach dem Faksimile ein Herabsteigen bis um 240 durchaus zu erlauben, wie es durch den Ansatz unserer Inschrift geboten ist, in das 2. Jahrhundert aber zu verbieten.

Nun kann der Inhalt der Urkunde eingehender betrachtet werden. Gegenstand des Beschlusses ist, was aus Z. 20ff. zu entnehmen ist, die Verwandlung des alten (einfachen und lokalen) Agon[1] in einen Kranzagon und die damit aufs engste verbundene Ausdehnung der Einladung auf alle Griechen, d. h. die Erhöhung des Festes auf den Rang der panhellenischen Nationalfeste[2] Der Kranz ist, wie wir von Magnesia her wissen, an Stelle des Geldpreises getreten.[3] Genauer ist der Rang nicht angegeben (als ἰσολύμπιος, ἰσοπύθιος oder ἰσονέμεος), ebensowenig die Periode und die Art der Spiele.

Es wäre von Interesse, die koische Antwort vollständiger zu kennen. Sie scheint nicht übermäßig zuvorkommend gewesen zu sein. Das zeigt sich darin, daß sie erst im folgenden Jahre vom Ratsausschuß, also ganz geschäftlich, abgefaßt und bedeutend kürzer ist. In den Beschluß von Z. 14 an lassen sich nicht viele Komplimente und Zusagen hineinkonstruieren. Aber zusagend war sie jedenfalls, denn wir finden die Koer im 1. Jahrhundert v. Chr. mit einer Festgabe in der üblichen Gestalt einer silbernen Schale von 100 Drachmen in den Inventaren von Didyma (Haussoullier S. 209, Nr. 19, Z. 8. S. 228f. 233f.).

---

[1] Der Gegensatz liegt natürlich nicht in κατὰ τὰ πάτρια, vielmehr ist die Heiligung der Stadt und die Erhöhung der Spiele der Lohn für die sorgfältige Erfüllung der Vätersitte, die namentlich Delphi beständig predigt. Diese Worte müssen gewiß auch in den delphischen Sprüchen für Kyzikos, Sylloge 791, Z. 1 oder 2, und Dialektinschr. 2970 ergänzt werden.

[2] Natürlich blieb ein großer Abstand zwischen den vier altheiligen Nationalfesten und diesen neuen panhellenischen.

[3] Inschr. v. Magn. 16 (Sylloge 256). Z. 22f. ἅτε και τῶν ἄλλων αγωνων την ἀρχὴμ μὲν ἐπ' ἀργύρωι τεθέντων, χρόνωι δὲ ὕστερον διὰ χρησμοὺς στεφανιτῶν γεγονοτων.

Der hauptsächlichste Nebenzweck, den wir sonst bei der Stiftung oder Erneuerung von Festen höheren Ranges erstrebt sehen, die Garantie der Asylie für das Heiligtum oder gar für Stadt und Land, ist für das Didymeion und Milet schon vorher erfüllt, muß also den Einladungen nicht mehr als Bitte zugefügt werden, steht aber doch im engsten Zusammenhang mit ihr. Die Einrichtung des Kranzagons erfolgt auf die χρησμοί (Z. 19 f.) hin, zu denen eben auch einer über die Heiligung und Asylie gehört.[1] Ein Spruch des Gottes muß ja doch den Anstoß gegeben haben zu der »freiwilligen«, d. h. nicht direkt durch die Milesier erbetenen Erklärung der Heiligkeit und Asylie von Stadt und Land durch die dankbaren Kunden des Orakels, Könige, Städte und Völker (Z. 8—18). Als Motive für dieses Entgegenkommen werden sakral die Kultlegende des Heiligtums (Z. 9 f.) und die mantische Tätigkeit des Gottes (Z. 11) genannt, politisch die Wohltaten Milets (Z. 17, 31 f.).

Von den Beziehungen der ἔθνη τε οὐκ ὀλίγα καὶ πόλεις zum Orakel von Didyma erfahren wir auffallend wenig, und nichts vor der Zeit unserer Urkunde.[2] Bei den Königen werden wir auch nicht an die Perser[3] oder an Alexander denken, den der erste Spruch des neu erschlossenen Orakels begrüßte.[4] Die Worte τῶν μεγίστων τετευχότες weisen aufs deutlichste auf das Haus des Seleukos, das dem Rat des Orakels von Didyma Marschallstab und Königskrone dankte.[5]

Dafür hat er als König das Orakel von Didyma zu seinem Hausorakel gemacht und das Band, ohne Zweifel mit Hilfe des Orakels, dadurch verstärkt, daß er den Apollon zum ἀρχηγὸς τοῦ γένους αὐτοῦ erklären ließ.[6] Unter seinen Nachfolgern ist dies zum Dogma geworden.[7] Antiochos II. hat durch die Milesier, vielleicht durch den

[1] Ein genau entsprechendes Bündel von Sprüchen des Trophonios-Orakels von Lebadeia für die Ptoïa von Akraiphia ist im Wortlaut erhalten, Sylloge 557 II. Delphische Sprüche für Kyzikos Sylloge 791 und Dialektinschriften II 2970, sonst sind delphische Sprüche zitiert in den Asylieurkunden, wie z. B. für Magnesia (Kern, Magnetische Studien, Hermes 36, 492).

[2] Vgl. darüber Haussoullier S. 223 ff.

[3] Vgl. Haussoullier S. 268; Sylloge 2.

[4] Haussoullier S. XX Nr. XII.

[5] Haussoullier Nr. XXXI—XXXIV S. 125 f. Ich möchte doch den Spruch μὴ σπεῦδ' Εὐρώπηνδε mit dem klaren Wortlaut Appians um 330 setzen. Der junge Offizier hat das Orakel gefragt, wie Xenophon in ähnlichem Fall hätte fragen sollen (Xenoph. Anab. III, 1, 7).

[6] OGI 212, 13 f. = Haussoullier S. 62. Er geht S. 126 zu weit in der Leugnung der Mitwirkung der ersten Könige bei diesem Stammbaum. Vgl. auch unten S. 992 Anm. 2.

[7] OGI 219, 26 (Antiochos I.), 227, 6 (Seleukos II.), 237, 5 (Antiochos III.). Haussoullier S. 126 (Antiochos II.). Inschrift von Xanthos unten S. 988 Anm. 2 (Antiochos III.).

Mund Apollons, für die Befreiung vom Tyrannen Timarchos den Beinamen Θεόϲ erhalten.[1]

Sein Sohn Seleukos II. nimmt auf alle diese Orakelsprüche im Dienste seines Hauses Bezug in einem in Didyma aufgestellten Schreiben an die Stadt Milet aus dem Anfang seiner Regierung, das zur Erklärung unserer Urkunde so wichtig ist, daß ich es im Wortlaut hersetzen muß[2]:

Βαϲιλεὺϲ Ϲέλευκοϲ Μιληϲίων τῆι βουλῆι καὶ τῶι δήμωι χαίρειν. τῶμ προγόνων ἡμῶν καὶ τοῦ πατρὸϲ πολλὰϲ καὶ μεγάλαϲ εὐεργεϲίαϲ κατατεθειμένων εἰϲ τὴν ὑμετέραμ πόλιν διά τε τοὺϲ ἐγδεδομένουϲ χρηϲμοὺϲ ἐκ τοῦ παρ' ὑμῖν ἱεροῦ τοῦ Διδυμέωϲ Ἀπόλλωνοϲ καὶ διὰ τὴν πρὸϲ αὐτὸν τὸν θεὸν ϲυγγένειαν. ἔτι δὲ καὶ διὰ τὴν τοῦ δήμου εὐχαριϲτίαν ὁρῶντεϲ καὶ αὐτοὶ ἔκ τε τῶν ἄλλων τῶν πεπολιτευμένων ὑμῖν διὰ παντὸϲ τοῦ χρόνου πρὸϲ τὰ ἡμέτερα πράγματα, παραθέντων ἡμῖν τῶμ πατρικῶν φίλων, καὶ ἐκ τοῦ ἀπολογιϲμοῦ οὗ ἐποιήϲαντο Γλαύκιπποϲ καὶ Διομάνδροϲ οἱ παρ' ὑμῶν κεκομικότεϲ τὸν ἱερὸν ϲτέφανον τὸν ἐκ τοῦ ἀδύτου ὧι ἐϲτεφανώκει ἡμᾶϲ ὁ δῆμοϲ, εἰλικρινῆ καὶ βεβαίαμ ποιουμένουϲ ὑμᾶϲ πρὸϲ τοὺϲ φίλουϲ ἀπόδειξιν καὶ μεμνημένουϲ ὧν ἂν εὖ πάθητε, ἀπεδεξάμεθα τὴν αἵρεϲιν καὶ προθυμούμενοι καὶ ἐν τοῖϲ μεγίϲτοιϲ ἡγούμενοι καὶ καλλίϲτοιϲ εἰϲ ἐπιφανεϲτέραν διάθεϲιν ἀγαγεῖν καὶ τὰ παρ' ἡμῶν φιλάνθρωπα. ἐπὶ δὲ τούτοιϲ – –.

Damit bricht die Inschrift ab. Welchen Gnadenbeweis kündigte der junge König seinen lieben getreuen Milesiern an? Was er in denselben Jahren den Smyrnäern zur Belohnung und Stärkung ihrer Treue gewährt hat, erfahren wir aus zwei Inschriften: OGI 228, 2 ff. ἐπεὶ βαϲιλεὺϲ Ϲέλευκοϲ βαϲιλέωϲ Ἀντιόχου ἀποϲτείλαϲ γράμματα ποτὶ τὰν πόλιν (Delphi) ἀξιοῖ τό τε ἱερὸν τὸ τᾶϲ Ἀφροδίταϲ τᾶϲ Ϲτρατονικίδοϲ καὶ τὰν πόλιν τῶν Ϲμυρναίων ἱερὰν καὶ ἄϲυλον εἶμεν. αὐτὸϲ πρότερον πεπειϲμένοϲ τῶι τοῦ θεοῦ χρηϲμῶι καὶ πεποιηκὼϲ ἃ καὶ τὰν πόλιν ἀξιοῖ. κτλ. OGI 229, 11 διὸ καὶ ὁ βαϲιλεὺϲ Ϲέλευκοϲ . . . ἔγραψεν . . . καὶ πρὸϲ τοὺϲ βαϲιλεῖϲ καὶ τοὺϲ δυνάϲταϲ καὶ τὰϲ πόλειϲ καὶ τὰ ἔθνη ἀξιώϲαϲ ἀποδέξαϲθαι τό τε ἱερὸν τῆϲ Ϲτρατονικίδοϲ Ἀφροδίτηϲ ἄϲυλον εἶναι καὶ τὴμ πόλιν ἡμῶν ἱερὰν καὶ ἄϲυλον.[3]

Es ist klar, daß Seleukos den Milesiern noch eher als den Smyrnäern diese Gunst erweisen mußte wegen des Orakelgottes und seiner ϲυγγένεια mit ihm. So ist die Vermutung gewiß nicht zu kühn, daß der weitere Inhalt des Schreibens an Milet aus den Smyrnäischen Ur-

[1] Haussoullier S. 72 ff.: »Pour Antiochus II, on peut sans témérité supposer qu'il s'adressa à l'oracle de Didymes, pour faire proclamer par le dieu même sa filiation divine.«

[2] OGI 227 = Haussoullier S. 114 ff.

[3] Vgl. Haussoullier S. 118 ff.

kunden zu ergänzen ist[1], und daß unser Beschluß die direkte Folge der königlichen, durch die milesischen Huldigungsgesandten angeregten Initiative darstellt.[2]

Nun können wir auf den wichtigsten Punkt der Urkunde eingehen, die neue Erkenntnis, die wir ihr verdanken. Es ist die Gründungssage des Heiligtums von Didyma: διὰ τὴν ἐν τῶιδε τῶι τόπωι Λητοῦς καὶ Διὸς μεῖξιν. Solche Legenden wurden auch sonst, wenn sie eine ἐπιφάνεια der Götter am Platz bezeugten, als Rechtstitel für die Asylie verwendet, denen mehr Gewicht beigelegt wurde als den Urkunden der Menschen. Klassisch ist dafür das Beispiel von Ephesos, das am besten das Verständnis für Milet vermittelt. Tacitus Ann. III 61: *Primi omnium Ephesii adiere, memorantes non, ut vulgus crederet, Dianam atque Apollinem Delo genitos: esse apud se Cenchreum amnem, lucum Ortygiam, ubi Latonam partu gravidam et oleae, quae tum etiam maneat, adnisam edidisse ea numina, deorumque monitu sacratum nemus, atque ipsum illic Apollinem post interfectos Cyclopas Jovis iram vitavisse. mox Liberum patrem, bello victorem, supplicibus Amazonum, quae aram insiderant, ignovisse. auctam hinc concessu Herculis, cum Lydia poteretur, caerimoniam templo, neque Persarum dicione deminutum ius; post Macedonas, dein nos servavisse.*

Die Priesterschaft von Ephesos setzt sich also, um ihre Interessen zu vertreten, in schärfsten Gegensatz zu Delos. Der einzig echte Gnadenort der Geburt der Zwillinge Apollon und Artemis ist nicht Delos, sondern Ephesos. Das war nicht so schlimm, als es aussieht. In der Praxis tat der Streit ja keinem Abbruch, da Delos dem Apollon, Ephesos der Artemis geheiligt war. So trat eine reinliche Scheidung ein.[3] Anders lag es bei dem Verhältnis des Apollon von Milet-Didyma

[1] Man erwartet zunächst die Hinzufügung eines äußeren Anstoßes zu der an sich vorhandenen Bereitwilligkeit. Ich möchte daher fortfahren ἐπὶ δὲ τούτοις πεπεισμένοι τῶι τοῦ θεοῦ χρησμῶι – –.

[2] Usener hat schon Rhein. Mus. 1874, S. 39 darauf hingewiesen, daß ganz besonders die Seleukiden Städte ihres Machtgebiets zu ἱεραὶ καὶ ἄσυλοι machten, um sie in wohlwollender Neutralität zu erhalten und vor den Angriffen ihrer Gegner, namentlich der Ptolemäer, zu schützen. Wie weit die Heiligkeit respektiert wurde, ist freilich eine andere Frage. Daß die Städte damit auch an das Haus der Seleukiden gekettet werden sollten, sehen wir daraus, daß die Weihung meist an die ἀρχηγέται τοῦ γένους erfolgt. Beispiele: Milet, Smyrna (Kultverbindung mit Stratonike), Alabanda (OGI 234), Amyzon(?) (OGI 217), Xanthos (O. Benndorf, Historische Inschriften vom Stadttor von Xanthos, Festschrift für O. Hirschfeld S. 77: Βασιλεὺς μέγας Ἀντίοχος ἀφιέρωσεν τὴν πόλιν τῆι Λητῶι καὶ τῶι Ἀπόλλωνι καὶ τῆι Ἀρτέμιδι διὰ τὴν πρὸς αὐτοὺς συνάπτουσαν συγγένειαν). Das sind natürlich zugleich die alten Stadtgötter.

[3] Die übrigen Geburtsorte der Letoiden (zusammengestellt von Wernicke, Apollon, Pauly-Wissowa II 22, dazu Araxa in Lykien, Benndorf-Niemann, Reisen in Lykien S. 76, 53 B 101) waren zu unbedeutend, um für eine Konkurrenz in Betracht zu kommen. Interessant ist der Fall von Tegyra wegen des Eingreifens der delphischen

zu dem von Delos und Delphi. Das allgewaltige Delphi nahm die erste Tat des jungen Gottes für sich in Anspruch, Delos die Geburt, wofür es auf asiatisch-ionischem Gebiet schon einen Rivalen in Ephesos hatte. So hat Milet für Didyma Apollons Empfängnis mit Beschlag belegt, um damit die andern zu übertrumpfen. Noch weiter ist Kos gegangen, indem es Letos Geburt für sich in Anspruch nahm.[1] Es ist aber auch klar, daß der Erfolg immer geringer wurde, je weiter sich die Legende vom Gott des Heiligtums entfernte. Das Verhältnis zeigt sich in den literarischen Niederschlägen der Legenden.

Von der milesischen Gründungslegende von Didyma wissen wir sonst gar nichts. Die Verbindung des Zeus mit der Leto ist überhaupt im Mythos vernachlässigt, der erst die Leiden der Leto weiter ausgestaltet hat. Dies hatte für Milet immerhin den Vorteil, daß man sich nicht mit anderen darum streiten mußte. Jedoch die einzelnen Elemente der Sage, Zeus, Leto, Artemis, erscheinen im Kult von Didyma.

Was Zeus angeht, hat Haussoullier zuletzt gesammelt.[2] An erster Stelle steht der Vers aus Kallimachos' Gedicht Branchos (fr. 36 Schneider):
Δαίμονες εὐυμνότατοι, Φοῖβέ τε καὶ Ζεῦ, Διδύμων γενάρχαι.

Man möchte daraus schließen, daß Kallimachos als Einleitung zum Mythos von Apollon und Branchos unsere Gründungssage erzählt habe. Die γενάρχαι klingen an den ἀρχηγέτης τοῦ γένους der Seleukiden an.

Nikandros von Kolophon (Αἰτωλικά fr. 1 Schneider = Athen. XI 477 b) verdanken wir eine Notiz über den Kultbetrieb: ἐν τῇ ἱεροποιῇ τοῦ Διδυμαίου Διὸς κισσοῦ σπονδοποιέονται πετάλοισιν, ὅθεν τὰ ἀρχαῖα ἐκπώματα κισσύβια φωνέεται. Ein Schluß daraus auf das Alter des Kults ist unnötig. Epheuranken als Ornamente der Gefäße sind aus der Toreutik bekannt. Die ἱεροποιίη erinnert an die ἱερουργία Z. 7 der von Haussoullier a. a. O. behandelten Inschrift.

Kurz und deutlich heißt es bei Stephanus Byzantius: Δίδυμα, οὐδετέρως, τόπος καὶ μαντεῖον Μιλήτου ἀφιερωμένον Διὶ καὶ Ἀπόλλωνι. Als

Priesterschaft zu ungunsten von Delos, Plutarch. de def. orac. 5, p. 412 B—D. — So zeigen sich auch in der mythologischen Literatur über Branchos Bestrebungen, Didyma von Delphi genealogisch abhängig zu machen (Escher, Art. Branchos bei Pauly-Wissowa III 813).

[1] Darauf habe ich im Hermes 1895, S. 154 f. kurz hingewiesen (vgl. meine Koischen Forschungen S. 174 ff.). Es kann kein Zweifel sein, daß Herondas II 95 ff. und Tacitus Ann. XII 61 auf Dokumente der Priesterschaft zurückgehen, wie sie für die Asylie von Magnesia, Ephesos, Milet usw. teils hervorgeholt, teils fabriziert wurden (Ann. III 61 ff.).

[2] Le culte de Zeus à Didymes. La βοήθεια. Mélanges Weil 1898. Nachträge Études sur l'hist. de Mil. S. 252 f.

ἐπικλήσεις des Zeus lernen wir aus den Inschriften von Didyma kennen Σωτήρ und Ὑέτιος, beide im Zusammenhang mit der βοηγία, einer zu einem Agon ausgestalteten Leiturgie (s. S. 980 Anm. 2).

Leto erscheint im Inventar der Schenkung des Seleukos und Antiochos OGI 214 (= Haussoullier S. 195 ff.) Z. 34 neben Ἀγαθὴ Τύχη, Ὄσιρις, Ἑκάτη, Ἀπόλλων, Ἄρτεμις, Ζεὺς Σωτήρ mit einer goldenen Schale bedacht. Die θεοὶ σωτῆρες Z. 45 werden dann Zeus und Leto (und Apollon und Artemis?) sein, die Σώτειρα wieder Leto. Die ganze Familie sehen wir als Inhaber des Heiligtums von Didyma auf der Weihinschrift Haussoullier S. 260³: Αὐτοκράτορι Καίσαρ Τραϊανῷ Ἁδριανῷ Σεβαστῷ, Ἀπόλλωνι Διδυμεῖ, Ἀρτέμιδι Πυθίῃ, Λητοῖ, Διὶ καὶ βουλῇ καὶ δήμῳ τῷ Μιλησίων. Auf Münzen der Kaiserzeit von Milet ist Leto dargestellt fliehend mit den bogenschießenden Kindern auf den Armen (Cat. of gr. coins in the Br. Mus. Ionia, Miletus Nr. 158. 164 Tafel XXII 13). Nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Th. Wiegand war in den Reliefs vom Altar der Artemis Bulaia in Milet unter anderm Leto, von Tityos verfolgt, dargestellt, derselbe Mythos, auf den die Münzen deuten.

Artemis wird in Didyma wie in Milet mit der ἐπίκλησις Πυθίη verehrt (Haussoullier S. 67. 73. 252. 253. 265) und steht in enger Beziehung zur Ἄρτεμις Βουληφόρος Σκιρίς der Stadt Milet (Haussoullier S. 216³. 217. Sylloge 660). Auf Münzen von Milet ist sie häufig.[1]

Die offizielle Legende sagt nun also: Das Heiligtum von Didyma ist auf der Stelle gegründet worden, wo die μῖξις, der ἱερὸς γάμος des Zeus und der Leto stattgefunden hat, der Bund, dem Apollon und Artemis entsproßt sind. Diese Legende muß in den Kultbauten, vor allem in der Anlage des großen Tempels und Chresterions zum Ausdruck gebracht sein. Durch die bisherigen Ausgrabungen haben wir nur eine noch unvollständige Kenntnis vom neuen Tempel erlangt, und schon kann die neue Sage zur Erklärung der Reste nutzbar gemacht werden. Haussoullier und Pontremoli sagen in ihrem schönen Architekturwerk Didymes S. 84 von den gewaltigen Kapitellbüsten des Zeus und Apollon vom Tempel, deren jede nach ihrer Anbringung ein Pendant erfordere: »Il est d'ailleurs très vraisemblable qu'une figure de déesse correspondait à une figure de dieu, et nous avons opposé au buste d'Apollon un buste d'Artémis; nous opposérions de même un buste d'Héra au buste de Zeus.« Dieser treffliche Einfall wird zur vollen Gewißheit, wenn wir für Hera Leto einsetzen. Nun ist die Familie beisammen.

[1] Vgl. unten S. 993 Anm. 1.

Ich glaube, wir können auch eine Vermutung über den Grundriß des neuen Tempels wagen. Der Plan von Thomas und Rayet[1], der durch die neueren Ausgrabungen nur in unwesentlichen Details korrigiert worden ist, beruht zwar zum Teil auf Konstruktion, ist aber, was die Cella betrifft, im wesentlichen gesichert. Die Grabungen in die Tiefe haben mit Sicherheit ergeben, daß in der Mitte kein Pflaster gelegt war, sondern der rauhe Felsboden zutage trat. Dieser Teil der Cella wird gewiß mit Recht für das ἄδυτον gehalten, aus dem der Lorbeerkranz für Seleukos II. gepflückt wurde (OGI 227, 11, s. oben S. 987) und die heilige Quelle der Weissagung entsprang. Die Lorbeerpflanzung wie die Quelle brauchen den bloßen Boden unter sich und den freien Himmel über sich. Daß die Cella in ihrem inneren Teil χωρὶς ὀροφῆς blieb (Strabo XIV 634), war also im Bauplan vorgesehen. Das ἄδυτον mußte ὑπαίθρον sein. Jetzt dürfen wir wohl sagen: die Kultmale des Heiligtums im ἄδυτον des neuen Tempels sind die Naturmale des ἱερὸς γάμος. Das Lager, das Zeus durch diesen Akt geweiht hat, darf nicht durch Menschenwerk bedeckt und ebensowenig überdacht werden, auch muß es ἄβατον sein für das profanum volgus.[2] Zeus hat sein Beilager gefeiert im Schatten des Lorbeerbaumes, wie in Gortyn das Beilager mit Europa unter der Platane.[3] Zur Reinigung der Leto nach der μεῖξις strömt die Quelle[4], die dafür weissagende Kraft erhält, wie der Lorbeer entsühnende.[5]

---

[1] Bequem wieder abgedruckt bei Haussoullier, Études S. 157 und Rev. de philol. 1905, S. 259.

[2] Diesen Gedankengang hat mir Useners Aufsatz Keraunos, Rhein. Mus. 1905, S. 1 ff. nahegelegt. Die Kultlegende kann die Bezeichnung der heiligen Stelle durch einen Blitz erzählt haben, aber schon die Epiphanie des Zeus genügt. Die nächste Analogie bietet das Erechtheion in Athen, wo auch die σήματα, Dreizack und Ölbaum, hypäthral waren (Dörpfeld, Athen. Mitteil. 1903, S. 456 f.; Usener S. 23).

[3] Usener, a. a. O. S. 28. Auch beim ἱερὸς γάμος des Zeus und der Chthonie im Märchen des Pherekydes (Diels, Sitzungsber. der Berl. Akad. d. Wiss. 1897, 149) spielt ein Baum eine Rolle, beim berühmtesten ἱερὸς γάμος mit Hera auf dem Ida eine Tanne (Ilias 14, 287). — In Delos und Ephesos haben Palme und Ölbaum als Kultmale eine andere Funktion: Leto lehnt sich in den Wehen an den Baum.

[4] Die Belegstellen für das Reinigungsbad der Göttinnen nach der μεῖξις hat Hepding, Attis S. 175 Anm. 7 gesammelt. Seiner Freundlichkeit verdanke ich den Hinweis.

[5] In der Kaiserzeit erfahren wir von μυστήρια im Heiligtum, bei denen die ὑδροφόρος der Ἀρτέμις Πυθείη eine Rolle spielte (Haussoullier S. 281; Gelzer, De Branchidis S. 29). Wurde dabei vielleicht auch der ἱερὸς γάμος den Mysten vorgeführt, wie die σύμμειξις des Dionysos mit der βασίλιννα in Athen (Foucart, Le culte de Dionysos en Attique S. 128 f. 148 ff.), oder vielleicht der γάμος des Zeus mit der Demeter in den Mysterien von Eleusis (Foucart, Recherches sur l'origine des mystères d'Eleusis S. 49), oder in phrygischen Kulten (Hepding, Attis S. 192 ff.; Dieterich, Mithras-

Ich habe mich in diesen theologischen Ausführungen nicht vom Boden der uns als Tatsache gegebenen offiziellen Priesterlegende des Heiligtums entfernt und habe den Blick nicht über die durch Haussoullier's mühevolle Arbeit in den Grundzügen gewonnene neue Geschichte des Orakels zurückgerichtet, die mit dem Wiederaufbrechen des verschütteten heiligen Quells ums Jahr 333 beginnt.[1] Es ist alles genügend aus den kirchenpolitischen Verhältnissen und theologischen Anschauungen der hellenistischen Zeit zu verstehen.

Vom alten Tempel hat sich bis jetzt noch keine Spur gefunden: von der alten Geschichte des Heiligtums und Orakels wissen wir nichts, an was sich die Legende anknüpfen ließe.

Über den Ursprung der Legende können wir daher vorerst nur Fragen stellen: Ist sie bei der Neubelebung des Heiligtums und Orakels zum Zweck der Propaganda frei erfunden worden?[2] Ist sie zu diesem Zweck aus alten Elementen zusammengesetzt worden? Haben Leto und Zeus schon im alten Heiligtum ihren Kult

liturgie S. 128), oder das freche Spiel des Alexandros von Abonuteichos (Lukian Ἀλέξανδρος c. 28 f.).'

[1] Haussoullier und von Wilamowitz haben sich auf Grund der antiken Schriftquellen dahin ausgesprochen, daß es zwischen 494, der Zerstörung durch Dareios und 333 keine Geschichte von Didyma, Orakel und Kult, gebe. Inzwischen haben die neugefundenen Eponymenlisten von Milet gezeigt, daß die erste Aufzeichnung der Satzungen der milesischen μολποί (Sitzungsber. 1904, S. 619 ff.) erst 448 stattgefunden hat (Sitzungsber. 1905, S. 543: nach freundlicher brieflicher Mitteilung von Rehm ist der Nachtrag ἐπὶ Χαροπίνου, Z. 40, auf das Jahr 477 zu datieren). Also haben noch nach der Zerstörung regelmäßige staatliche Prozessionen nach Didyma stattgefunden. Dies dürfte nur ein scheinbarer Widerspruch sein: die Prozessionsordnung weiß von Didyma selbst nichts zu sagen. Das Heiligtum lag öde, aber seine Heiligkeit mußte um des Staatskultes willen festgehalten werden. — Stammt die Prägung der Münzen mit der Legende ἐγ Διδύμων ἱερή erst aus dem Anfang des neuen Heiligtums? Ihre Datierung ist jedenfalls für die Geschichte des Heiligtums von größter Wichtigkeit.

[2] Ausgangspunkt dafür wäre gewesen die sehr nahe liegende etymologische Beziehung des Ortsnamens auf die δίδυμοι, die Letoiden (der zufällig erhaltene Versuch bei Macrob. Sat. I 17, Zeus und Apollo, beweist nur eine halbe Kenntnis der Legende. Vater und Sohn sind keine δίδυμοι). Die richtige alte karische Namensform Didyma gibt die Satzung der μολποί und Stephanus Byzantius. Daneben scheint aber, da der Name gewöhnlich nur im Dativ gehört wurde, in der Zeit des neuen Heiligtums auch die volksetymologische Form Δίδυμοι in die lebendige Sprache gekommen zu sein. Aus dieser hat sie Pausanias VII 2, 6 in einer topographischen Notiz: ἰόντων ἐς Διδύμους. — Voraussetzung ist die Legende schon für die erste Tat des neuen Orakels. Zeus und Apollon offenbaren sich durch die neuströmende Quelle, um Alexander als Sohn des Zeus, d. h. νέος Ζεύς, Ζεὺς ἐπιφανής, zu begrüßen. So dürfte auch der Kult Seleukos' I. als Ζεὺς Νικάτωρ und seines Sohnes Antiochos I. als Ἀπόλλων Σωτήρ durch die θεοὶ Σωτῆρες von Didyma sanktioniert worden sein. Auf denselben Gedanken kommt Bevan, House of Seleucus I S. 121 Anm. 1. Fraglich ist eben nur, ob die Milesier es wagen konnten, sofort so mit einer neu erfundenen Legende zu operieren.

gehabt?[1] Ist sie selbst uralt, vorgriechisch, wie der Apollon von Didyma?[2]

Mehr Licht über diese Fragen kann vielleicht der Boden von Milet und von Didyma selbst bringen durch neue Urkunden aus dem neuen Heiligtum, die in die ältere Zeit zurückweisen, durch Urkunden aus dem alten Heiligtum und durch Auffindung der alten Kultbauten unter oder neben dem neuen Tempel. Das erhoffen wir von den neuen Ausgrabungen in Didyma.

[1] Artemis und Leto und in dritter Linie Zeus wären für das alte Heiligtum aus rein griechischen Anschauungen wegen der Familienbeziehungen als πάρεδροι des Apollon ohne die lokale Fixierung der Legende denkbar. Auf die Frage, ob überhaupt überall Apollon als Orakelgott erst den alten Zeus verdrängt habe, kann ich hier nicht eingehen. In der Stadt Milet ist durch die Ausgrabungen der Kult des Zeus Soter und der Artemis (Lochie und Pythie) schon für das 5. Jahrhundert nachgewiesen (Wiegand, Sitzungsber. 1901, S. 911. 1905, S. 542). Die ἐπίκλησις der Artemis als Πυθείη oder Πυθίη spräche für Einführung des Kults aus Griechenland, wie beim Apollon Delphinios in der Stadt Milet. Diese Version kennt Kallimachos (Hymn. in Dianam 225).

[2] Die Hauptträgerin der Kultlegende, Leto — sie steht auch in der Weihinschrift oben S. 990 vor Zeus und in Xanthos ohne Zeus, S. 988 Anm. 2 —, ist am stärksten im karisch-lykischen Gebiet lokalisiert. Daß Kult und Orakel des Apollon von Didyma vorgriechisch, also wie der Ortsname karisch-lykisch sei, sagt Pausanias VII 2, 6 aus richtiger Überlieferung. Nicht minder stark ist der Kult des Zeus als vorgriechischen Gottes in Karien und Lykien, als Chrysaoreus, Labraundeus, Osogo, Panamaros u. a., und bei ihnen tritt die Eigenschaft als ἐπιφανεῖς und σωτῆρες besonders in den Vordergrund, was auch in Beziehung zu der ἐπίκλησις in Didyma gesetzt werden könnte. Wenn man mit von Wilamowitz (Apollon, Hermes 1903, 575 ff.) die Heimat des griechischen Apollon überhaupt in Lykien sucht, so kann man auch die Entstehung der Kultlegende in die vorgriechische Zeit des Heiligtums verlegen. Leto-Zeus wäre dann natürlich das legitime karisch-lykische Götterpaar, das dem griechischen Hera-Zeus entspräche.

Ausgegeben am 30. November.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

SITZUNGSBERICHTE 1905.
XLVIII.
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

30. November. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. VAHLEN.

1. Hr. AUWERS las: Eine Statistik der unveröffentlichten BRADLEY'schen Beobachtungen an den Meridianinstrumenten der Greenwicher Sternwarte.

Die auf der Greenwicher Sternwarte vorhandenen Tagebücher BRADLEY's aus den Jahren 1743—1753 enthalten sehr umfangreiche Beobachtungsreihen an den alten Meridianinstrumenten (über 71000 Coordinaten-Bestimmungen für Fixsterne und nahe 8000 solche für Körper des Sonnensystems), von denen nur die von Sept. 1750 bis Ende 1753 beobachteten Zenithdistanzen durch eine spätere Veröffentlichung bekannt geworden sind. Eine von H. BREEN 1804 begonnene Bearbeitung der Sternbeobachtungen von 1743—1750 wurde unvollendet abgebrochen und hat sich, wie sich jetzt herausstellt, überhaupt nur auf einen geringen Theil des ganzen Materials bezogen. Von einer gegenwärtig unternommenen Bearbeitung darf ein Catalog von 4400—4500 Sternen für Ep. 1745 erwartet werden.

2. Hr. KOSER gab einen Beitrag »Zur Geschichte der Berufung der Brüder GRIMM nach Berlin«.

Mittheilung eines Briefes FRIEDRICH WILHELM'S IV. vom 2. December 1840 mit einer Anlage und Erläuterungen.

3. Die HH. ERMAN und MEYER legen eine Abhandlung von Hrn. Dr. LUDWIG BORCHARDT über die altägyptischen Nilmesser und Nilstandmarken zur Aufnahme in die Abhandlungen vor.

Der Verfasser hat die erhaltenen ägyptischen Nilmesser der griechisch-römischen Zeit mit den zugehörigen Inschriften neu aufgenommen und nivellirt, und die Resultate durch die Angaben der älteren Denkmäler und der griechischen Schriftsteller über Nilhöhen und Nilmesser ergänzt. Es ergiebt sich, dass die Nullpunkte der Nilmesser auf einer geraden Linie liegen, die dem Gefäll des Nils nicht entspricht, sondern etwas flacher verläuft.

4. Hr. STRUVE legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. A. WILKENS in Wien vor: »Zur Erweiterung eines Problems der Säcularstörungen«. (Ersch. später.)

Der Verfasser zeigt, dass die Integration der linearen Differentialgleichungen, welche die Säcularstörungen der Elemente $e \sin \omega$, $e \cos \omega$, $\varphi \sin \theta$, $\varphi \cos \theta$ im Dreikörperproblem bestimmen, auch bei Berücksichtigung solcher periodischer Glieder der

Störungsfunction, die zu Störungen langer Periode Anlass geben können, auf die in der Theorie der Säcularstörungen bekannte Form zurückgeführt werden kann.

5. Vorgelegt wurden: Theodor Mommsen als Schriftsteller. Ein Verzeichniss seiner Schriften. Von K. Zangemeister. Fortgesetzt von E. Jacobs. Berlin 1905 und Goethes Sämtliche Werke. Jubiläums-Ausgabe. Bd. 5. West-östlicher Divan. Mit Einleitung und Anmerkungen von K. Burdach. Stuttgart und Berlin 1905.

Die Akademie hat das correspondirende Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe Sir John Burdon Sanderson in Oxford am 24. November durch den Tod verloren.

Eine Statistik der unveröffentlichten BRADLEY'schen Beobachtungen an den Meridianinstrumenten der Greenwicher Sternwarte.

Von A. AUWERS.

Es ist aus AIRY's Jahresberichten über die Thätigkeit der Greenwicher Sternwarte von 1864 und den folgenden Jahren bekannt, dass den 1750 anfangenden Beobachtungen an den BIRD'schen Meridianinstrumenten eine umfangreiche an den älteren, von HALLEY auf der Sternwarte aufgestellten aber kaum benutzten Instrumenten ausgeführte Beobachtungsreihe vorangegangen ist, die BRADLEY 1743 begann, und die ausser der regelmässigen Verfolgung der Körper des Sonnensystems eine wiederholte Durchbeobachtung des FLAMSTEED'schen Fixsterncatalogs zum Hauptzweck gehabt hat. Veröffentlicht ist von dieser Beobachtungsreihe nichts; 1864 hat aber H. BREEN eine Bearbeitung der Fixsternbeobachtungen angefangen und nach vier Jahren die Reductionsrechnungen als in der Hauptsache abgeschlossen abgeliefert. Nach einigen Revisionen wurde in Greenwich nach den von BREEN angefertigten Ledgers ein Catalog zusammengestellt, der nach AIRY's Bericht von 1871 im Manuscript vollendet war, in dieser Gestalt aber im Archiv der Sternwarte verblieben ist. Mit dem Vermerk a. a. O.: »The Catalogue of Stars from Bradley's old observations is drawn out in manuscript, and is in my hands for examination and final decision upon the use to be made of it«, bricht die Geschichte des Unternehmens ab: augenscheinlich hat die starke Belastung mit den Vorbereitungen für die Beobachtung des Venusdurchgangs AIRY die Angelegenheit damals so gänzlich aus dem Gesicht verlieren lassen, dass er auch später nicht wieder darauf zurückgekommen ist.

Ich habe im Jahre 1868 Gelegenheit gehabt mich mit den alten BRADLEY'schen Beobachtungen sowohl, als mit den BREEN'schen Reductionsarbeiten oberflächlich bekannt zu machen, genügend um von diesem unbekannt gebliebenen Theil der Thätigkeit BRADLEY's in seiner Stellung als Astronomer Royal einen tiefen Eindruck zu erhalten, nicht genügend um eine Täuschung voraussehen zu lassen, wenn ich der

Meinung war, dass nur noch eine verhältnissmässig wenig umfangreiche Arbeit erforderlich sein würde, um nach den Breen'schen Reductionen den Sterncatalog vollständig herzustellen. Diesen Abschluss der von Breen aufgegebenen Arbeit herbeizuführen, habe ich seitdem im Auge behalten, in der langen Zwischenzeit seit der Beendigung meiner Bearbeitung der späteren Bradley'schen Beobachtungen aber bis vor Jahresfrist nicht die Möglichkeit gefunden dieser Aufgabe näher zu treten, und inzwischen war es mir ganz wieder entfallen, dass der Abschluss in Greenwich bereits vorgenommen und die Sternwarte seit 1871 im Besitz des Catalog-Manuscripts war, in welchem man die aus Bradley's Fixsternbeobachtungen von 1743—1750 zu gewinnenden Resultate vollständig gesammelt zu haben vermeinte.

Bei der ersten Anregung des Gegenstandes durch mein Ersuchen, mir die Fertigstellung der Bearbeitung zu gestatten und die benöthigten Papiere mir anzuvertrauen, erinnerte Sir W. H. M. Christie, indem er bereitwilligst seine Zustimmung aussprach, an die Existenz jenes Catalog-Manuscripts, und hatte dann im August v. J. die Gefälligkeit zunächst dieses mir zur Einsichtnahme zu übersenden.

Der in Greenwich nach den Beobachtungen der Durchgänge am alten 5 füssigen Passageninstrument und der Zenithdistanzen an dem von Graham verfertigten 8 füssigen Mauerquadranten für Epoche 1750 aufgestellte Catalog enthält 3558 Sterne, aber nur für 765 Sterne beide Coordinaten, für 1951 nur die Rectascension, für 842 nur die Declination; von den 1951 Sternen ohne Declinationsbestimmung lagen etwa 750 Circumpolarsterne ausserhalb des Bereichs des Quadranten, der sich während der ganzen Beobachtungsperiode unverändert in der Aufstellung gegen Süd befand. Die Rectascensionen sind mit durchschnittlich nur 2, die Declinationen mit durchschnittlich 3 Beobachtungen angesetzt. Eine Vergleichung der ersten Stunden mit dem Catalog für 1755 zeigte grosse und unregelmässige Unterschiede. Da die Daten des letztern mit wenigen Ausnahmen gut verbürgt sind, ergab sich zunächst der niederschlagende Eindruck, dass die alte Beobachtungsreihe für die in der späteren vorkommenden Sterne überhaupt keine Bedeutung mehr zu beanspruchen hätte, und ihr Werth für die zahlreichen nur vor 1750 beobachteten Sterne auch nur ein sehr beschränkter wäre.

In der That sind die Instrumente, mit denen Bradley vor 1750 arbeitete, ja recht unvollkommene gewesen, so dass man von vorn herein nicht auf Ergebnisse von gleicher Verlässlichkeit wie bei der späteren Reihe rechnen darf. Allein die Dürftigkeit des vorliegenden Catalogs stand in solchem Widerspruch mit meiner Erinnerung an die Fülle des 1868 durchgesehenen Materials, und die ersichtlich mangelhafte Qualität der abgeleiteten Declinationen derart in Widerspruch

mit den Erfahrungen, die nach Ausweis von Sect. VI der *Fundamenta* Bessel bei der Bearbeitung eines Theils der 1750—1753 mit demselben Quadranten angestellten Beobachtungen gewonnen hatte, dass ich die Mängel des Catalogs eher in der Reduction als in den Beobachtungen selbst suchen zu sollen glaubte und in der Hoffnung, doch noch einen vergrabenen Schatz heben zu können, auf letztere zurückzugehen mich entschloss.

Sir William Christie hat mich zu grossem Dank verpflichtet, indem er mir nun nicht nur die auch von Breen benutzte, mit den Originalen verglichene Abschrift der Greenwicher Beobachtungen von 1743—1753, sondern auch alles was von der Breen'schen Arbeit mir möglicherweise von Nutzen sein könnte, im ganzen eine Ms.-Sammlung von fünfzig starken Bänden, für die neue Bearbeitung aushändigte. Diese muss indess, wie sich alsbald herausstellte, ganz von vorn anfangen und erhält damit eine solche Ausdehnung, dass ich gegenwärtig, ein Jahr nach dem Beginn, noch kein Ergebniss der Arbeit vorlegen kann. Aber es wird den Astronomen von Interesse sein zu erfahren, in welchem Umfange sie Bradley und seinen Gehülfen für Leistungen verpflichtet sind, von denen bis heute gar nichts näheres bekannt geworden ist, und ich gebe deshalb hier die folgende Übersicht über diese Beobachtungsreihen.

Beobachtungen am Passageninstrument.

Die Beobachtungen beginnen mit 1743 Jan. 1 a. St. und gehen bis 1750 Sept. 1 a. St. Auf die einzelnen Jahre (des alten Stils) entfallen folgende Zahlen:

Jahr	beobachtete Durchgänge	darunter Beobachtungen von Zeitsternen	Polar.	Sonnenrändern	Mondrand	Plan.	Com.	Catalog-Sternen	Breen
1743	10326	988	16	272 an 148 Tagen	63 an 58 Tagen	33	3	8951	1975
1744	4921	592	8	281 » 170 »	52 » 52 »	16	—	3972	579
1745	3919	680	12	294 » 156 »	42 » 42 »	22	—	2869	195
1746	4389	534	19	302 » 162 »	30 » 29 »	8	—	3496	881
1747	2829	657	8	336 » 180 »	31 » 31	10	—	1787	472
1748	2902	604	10	298 » 163 »	43 42 »	14	17	1916	817
1749	2401	714	9	315 » 171	70 » 70 »	35	—	1268	260
1750	1434	491	1	244 » 137 »	87 » 86 »	26	—	585	60
Total	33131	5260	83	2342 (1287 Tage)	418 (410 Tage)	164	20	24844	5239

Beobachtungen am Quadranten.

Die Beobachtungen beginnen ebenfalls am 1. Jan. 1743 a. St. und reichen in der Südlage des Instruments bis zum 29. Juli 1753 n. St. Mit etwa zwei Dritteln der beobachteten Zenithdistanzen sind auch

die Antritte an einen oder den andern der drei Stundenfäden beobachtet, mit denen auch der Quadrant versehen war, auch finden sich längere Reihen von Durchgangsbeobachtungen ohne Ablesung der Theilung. Beobachtet sind:

a. Durchgänge.

Jahr	überhaupt	darunter Beobachtungen von: Fur d.-Sternen	Sonnenrändern		Mondrand		Plan.	Com.	Catalog-Sternen
1743	7509	725	304 an	100 Tagen	139 an	130 Tagen	79	3	6250
1744	2751	183	111	63	111	109	55	1	2290
1745	2749	237	149	83	113	111	98	—	2152
1746	1918	105	94	53	119	118	52	—	1488
1747	1495	160	171	93	115	114	70	—	973
1748	1397	183	105	59	113	112	60	—	636
1749	1014	128	135	81	100	102	52	—	593
1750	570	133	133	75	55	55	20	—	229
1751	703	131	101	87	45	43	35	—	331
1752	604	142	145	84	47	47	18	—	252
1753	192	25	51	30	10	16	8	—	92
Total	20902	2212	1559	(868 Tage)	979	(963 Tage)	553	4	15595

b. Zenithdistanzen.

Jahr	beobachtete Zenith-Distanzen	darunter Beobachtungen von: Fund.-Sternen	Sonnenrändern		Mondrand		Plan.	Com.	Catalog-Sternen	Breen
1743	8342	723	361 an	197 Tagen	135 an	135 Tagen	82	3	7038	1565
1744	3699	200	274	153	117	116	58	1	3049	945
1745	3937	233	281	148	111	110	98	—	3214	658
1746	3673	198	291	152	119	118	51	—	3014	644
1747	1742	143	321	170	109	108	76	—	1093	320
1748	1619	171	292	152	113	112	60	—	983	288
1749	1176	119	290	152	120	113	63	—	584	236
1750	1258	151	317	169	120	117	35	—	635	28
1751	1330	159	331	175	115	111	84	—	641	—
1752	1154	164	321	171	140	134	52	—	477	—
1753	508	34	179	91	73	71	37	—	185	—
Total	28438	2295	3258	(1730 Tage)	1272	(1245 Tage)	696	4	20913	4684

In der Gesammtzahl und in der Zahl der Beobachtungen von Catalogsternen sind 1746 und 1748 Zenithdistanzen eingeschlossen, zusammen in Zahl von 105, die nur mit einem für die Bestimmung des Collimationsfehlers des Quadranten angebrachten Hülfsbogen beobachtet wurden. — Die von September 1750 ab beobachteten Zenithdistanzen gehören nicht mehr zu dem unveröffentlicht gebliebenen Bestande, sondern sind in dem I. Bande der gedruckten Bradley'schen Beobachtungen

enthalten, aber — mit Ausnahme der von Bessel berechneten (425 Beobachtungen der Zwillings- und einiger Fundamentalsterne und 145 Sonnenculminationen) — bis jetzt unreducirt geblieben.

In der letzten Columne der Nachweise für die Durchgangsbeobachtungen am Passageninstrument und für die Zenithdistanzen ist die Zahl der von Breen, ausweislich seiner 15 Bände »Transits as observed, and calculation of Right Ascensions« und der 11 Bände »Zenith Distances as observed, and calculation of North Polar Distances«, berechneten Beobachtungen der Catalogsterne — d. i. aller beobachteten Sterne mit Ausnahme der 36 Maskelyne'schen Sterne und des Polarsterns — angegeben. Die Summen stimmen nicht völlig mit dem Catalog, welcher die Gesammtzahl der den Rectascensionen zu Grunde liegenden Beobachtungen nahe um 200 grösser gibt, während die Gesammtzahl der für die Declinationen benutzten um einen etwas geringern Betrag hinter der hier gefundenen zurückbleibt. Aber der Catalog bestätigte, während ich erst eher geneigt gewesen war an eine Unvollständigkeit der mir übersandten Reductionsrechnungen zu denken, dass Breen nur wenig mehr als den fünften Theil der Beobachtungen von Catalogsternen am Passageninstrument, und noch nicht den vierten Theil der beobachteten Zenithdistanzen reducirt hat (die Durchgänge am Quadranten hat er überhaupt bei Seite gelassen). Diese Thatsache bleibt völlig unbegreiflich. Unter den übergangenen Beobachtungen befinden sich zwar nicht wenige, die wegen Mangels an Anhaltsternen sich nicht mit Sicherheit werden reduciren lassen und zu dem Catalog daher nichts werden beitragen können, aber diese machen doch nur einen geringen Procentsatz der grossen übergangenen Menge von fast 36000 Beobachtungen aus.

Der neue Catalog, den ich für die Epoche 1745.0 aufzustellen beabsichtige, wird auch eine beträchtlich grössere Anzahl von Sternen, voraussichtlich 4400 bis 4500 enthalten. Der vorliegende Catalog enthält 2286 wieder in dem Catalog für 1755 vorkommende Sterne und 1272 andere, unter den Beobachtungen finden sich aber weiter noch etwa 800 Sterne der *Fundamenta* und 100 andere.

In dem Gewinn alter Positionen für fast 1400 nachher erst wieder bei Lalande, Piazzi oder Groombridge, oder noch später, vorkommende Objecte und in der besseren Sicherung zahlreicher in dem Catalog für 1755 nur auf eine ganz geringe Anzahl von Beobachtungen gegründeter Örter wird die Bereicherung bestehen, welche die Fixsternkunde von der Bearbeitung der alten Bradley'schen Beobachtungsreihe erwarten darf. Noch mehr gerade für diesen Theil der Astronomie zu erhoffen erscheint nicht angezeigt, oder würde zum mindesten voreilig sein; man hat einmal die Unvollkommenheit der Bradley anfänglich zur

Verfügung stehenden Instrumente zu bedenken, zweitens stösst die Reduction der daran angestellten Beobachtungen auf empfindliche Unvollständigkeit der Angaben, die zu einer die reine Beobachtungsgenauigkeit erschöpfenden Berechnung erforderlich sein würden.

Das Halley'sche Passageninstrument war zwar 1742 durch Sisson mittels verschiedener Änderungen verbessert worden, doch hatten diese seine Hauptmängel nicht beseitigen können: die Schwäche der Axe und den unsymmetrischen Bau, welcher die Anwendung auf eine Lage beschränkte. Auch scheint die Collimationslinie Störungen leicht zugänglich gewesen zu sein. Die Antritte wurden für die Catalogsterne in der Regel nur an einem der drei Fäden genommen; diess war bei der späteren Reihe ebenso und hat nicht verhindert sehr zuverlässige Rectascensionen aus derselben abzuleiten, aber die Sicherheit der Antritte ist für das alte Instrument einmal wegen seiner geringeren optischen Kraft und der entsprechend gewählten schwachen (anfänglich nur 30fachen oder noch schwächeren, vom 1. Aug. 1743 an etwa 40fachen) Vergrösserung, zweitens deshalb geringer zu schätzen, weil die Beobachter sich auf Viertelung der Secunde beschränkten. Der Quadrant, das sonst in jeder Hinsicht viel stärkere Instrument, war mit dem Constructionsfehler behaftet, dass ein Messinglimbus mit einem eisernen Rahmen verbunden war. Hieraus ist, wie Bessel gezeigt hat, eine Veränderlichkeit der Bogenlänge mit der Temperatur entsprungen, die leicht in Rechnung gebracht werden könnte, wenn Temperaturangaben vorhanden wären; aber diese, auch für die Refractionsberechnung unerlässlichen Daten fehlen. Bis zum September 1750 wurde nur Mittags das Barometer, ein ersichtlich innerhalb des Beobachtungsraums bei dem Passageninstrument und ein ebenso bei dem Quadranten befindliches Thermometer abgelesen, und Airy hat sich vergeblich bemüht, dem schwerwiegenden Mangel abzuhelfen, indem er ganz ohne Erfolg nach meteorologischen Beobachtungen gesucht hat, die gleichzeitig etwa angestellt sein möchten.

Wie weit sich die aus allen diesen Umständen entspringenden Schwierigkeiten durch eine streng differentielle Anlage der Reduction werden überwinden lassen, ist nicht vorherzusehen; glücklicherweise stehen wenigstens ausgiebige Mittel für das anzuwendende Verfahren in dem Catalog für 1755 zur Verfügung. Ebenso wird erst später beurtheilt werden können, ob es räthlich sein wird, von der grossen Menge der am Quadranten beobachteten Durchgänge vermittelst eng differentieller Reduction für den Sterncatalog überhaupt weiter als etwa zur Ausfüllung einzelner Lücken in der Beobachtungsreihe am andern Instrument Gebrauch zu machen. Eine Einschränkung ergibt sich hier noch aus der Minderwerthigkeit der bei dem Quadranten benutzten Uhr.

Diese wurde erst im September 1744 mit einem Compensationspendel versehen, und eine volle Hälfte der Beobachtungen von Catalogsternen liegt vor diesem Zeitpunct.

Für die Zenithdistanzen wird in Bezug auf die nackte Beobachtung vollkommen dieselbe Sicherheit wie in der späteren Reihe erst von Ende Juli 1745 ab vorauszusetzen sein. Erst mit diesem Zeitpunct, vor den eine Hälfte aller Beobachtungen und der grössere Theil der Beobachtungen von Catalogsternen fällt, beginnt die mikrometrische Ablesung der Einstellungen, während vorher die Noniustheile von 13."2 nur durch Schätzung, bis auf Viertel, getheilt wurden. Um dieselbe Zeit wurde auch die Vergrösserung, die anfänglich nur 32fach war, auf 51 oder etwa die später beibehaltene Höhe gesteigert und der für schwächere Sterne zu starke Horizontalfaden durch einen feinern ersetzt. —

Die Einschränkungen, welche hinsichtlich der Brauchbarkeit der Fixsternbeobachtungen für Catalogzwecke, wenigstens einstweilen, zu machen sind, bestehen nicht bei den Mond- und Planetenbeobachtungen. Jede einzelne dieser Beobachtungen fügt ein bei angemessener Verlässlichkeit wegen der frühen Epoche werthvolles Datum zu den Grundlagen unserer Tafeln hinzu, und ausser den nicht sehr zahlreichen Tagbeobachtungen des Mondes lassen sich mit verhältnissmässig wenigen weiteren Ausnahmen alle diese Daten ausreichend sicher feststellen. Das Schwergewicht liegt hier, wie die Beobachtungszahlen zeigen, auf Seite des Quadranten, der für beide Coordinaten durchgängig vertrauenswerthe Angaben liefern wird, da die Beobachtungen in ihrer grossen Mehrzahl an Parallelsterne angeschlossen werden können.

Zur Geschichte der Berufung der Brüder Grimm nach Berlin.

Von Reinhold Koser.

Das im folgenden als ein Beitrag zur Geschichte der Akademie mitgeteilte eigenhändige Schreiben Friedrich Wilhelms IV. an seinen Oheim, den Großherzog Georg von Mecklenburg-Strelitz, vom 2. Dezember 1840 zeigt den König im Widerstreit zwischen der Rücksicht auf einen verwandten und befreundeten Fürsten und auf die Solidarität der monarchischen Interessen und andererseits dem doch stärkeren Wunsche, sich und seiner Hauptstadt eine große wissenschaftliche Zelebrität, den von ihm aufrichtig verehrten Begründer der germanischen Sprach- und Altertumswissenschaft, zu gewinnen. Friedrich Wilhelm wollte versuchen, durch den Großherzog auf König Ernst August von Hannover einzuwirken, um dessen nachträgliche Zustimmung zu einer schon vollzogenen Tatsache zu erlangen.

Friedrich Wilhelm war als Kronprinz wenige Wochen nach der Absetzung der sieben Göttinger Professoren in eine persönliche Berührung mit ihrer Sache gebracht worden, und zwar in einer ihm sehr unerwünschten und peinlichen Weise: als Rector magnificentissimus der Königsberger Universität sah er seinen Namen auf die beiden Doktordiplome gesetzt, welche kurz nacheinander zwei Fakultäten der Albertina, die philosophische und die medizinische, dem Juristen Albrecht und dem Physiker Weber verliehen. Er nahm damals Anlaß, durch Prorektor und Senat den beiden Fakultäten sein »großes Mißfallen« zu erkennen zu geben; aber der Zwischenfall wurde ausgeglichen[1] und hinderte den Kronprinzen nicht, noch während der Regierung seines Königlichen Vaters zu versuchen, ob sich den Brüdern

[1] Vgl. das Schreiben des Kronprinzen vom 22. Januar 1838 (Aus den Papieren des Ministers Th. von Schön V, 263) und die Mitteilungen von Rühl in der Altpreußischen Monatsschrift 1883, S. 401 ff.; ferner H. von Treitschke, Deutsche Geschichte im 19. Jahrhundert IV, 662 ff.; Prutz, Geschichte der Alberts-Universität im 19. Jahrhundert S. 92 ff.; Rühl, Briefe und Aktenstücke zur Geschichte Friedrich Wilhelms III., III, 578.

Grimm eine Freistätte in Berlin bereiten ließ. Durch Bettina von Arnim wußten wir, daß er das Schiff »mehrmals bis dicht an den Hafen gebracht« hatte, nicht landen konnte, »aber auch nicht gescheitert« war. Auf ein Schreiben, das der Kronprinz in diesem Zusammenhang »mit großer Courage« an den König von Hannover gerichtet haben will, nimmt der nachstehende Brief Bezug.[1]

Den unmittelbaren Anlaß zu diesem Briefe an den Großherzog Georg gab dem Könige ein Hamburger Zeitungsartikel, an dem der Großherzog Anstoß genommen hatte. Es kann sich nur um die Mitteilung aus »Kassel, den 9. November« handeln[2], die in dem Hamburgischen Unpartheyischen Correspondenten Nr. 272 vom 17. November 1840 vorliegt und dorthin aus der »L. A. Z.« (Leipziger Allgemeinen Zeitung) übernommen war. Der Artikel lautet:

»Gestern ist den Gebrüdern Grimm durch den preufsischen am hiesigen Hof accredirten Gesandten und bevollmächtigen Minister, General v. Thun, im Auftrage des Ministeriums der auswärtigen Angelegenheiten, amtlich angezeigt worden, dafs der König sie einlade, ihren Wohnsitz von hier nach Berlin zu verlegen und sofort dahin zu kommen. Sie sollen zwar vorerst daselbst keine bestimmte Anstellung mit einem damit verbundenen Jahrgehalt und entsprechenden Amtstitel bekommen, aber ihnen hinreichende Mittel zu einem anständigen Auskommen zugesichert werden, um frei von eigentlichen Berufsgeschäften ganz und allein ihren Studien obliegen zu können. Zugleich aber ist ihnen die Aussicht eröffnet worden, früher oder später einem ihren Neigungen zusagenden und ihren Kenntnissen angemessenen Wirkungskreis durch Anstellung im preufsischen Staatsdienste zu erhalten. Die gedachten beiden Gelehrten, die nach dem Verlust ihres Professoren-Gehaltes in Göttingen und ohne eigenes Vermögen sich bisher in der Lage befanden, von dem Ertrage der in Deutschland zu Gunsten der sieben entlassenen Göttinger Professoren gesammelten Subscriptionen zu leben, haben den an sie ergangenen ehrenvollen Ruf nach Berlin angenommen und bereiten sich, ohne Verzug die Reise dahin anzutreten. Nach aller Wahrscheinlichkeit werden sie demnächst entweder als öffentliche Lehrer bei der Universität oder als Bibliothekare bei der grofsen K. Bibliothek in Berlin in Thätigkeit gesetzt werden. Auf der Universität in Göttingen vereinigten sie beiderlei Functionen, indem sie gleichzeitig sowohl ein Lehramt in der philosophischen Facultät der Georgia Augusta bekleideten als auch bei der Universitäts-Bibliothek angestellt und beschäftigt waren. Die kurhessischen Landstände hatten zwar lebhaft den Wunsch ausgesprochen, dafs von Seiten der Staatsregierung Schritte geschehen möchten, um diese beiden berühmten Landsleute für die Landes-Universität zu gewinnen, und sich zugleich im Voraus bereitwillig gezeigt, die Geldmittel zu bewilligen, die erforderlich erachtet werden sollten, um ihnen einen anständigen Jahrgehalt als öffentliche Lehrer in Marburg zuzusichern: allein dieser ständische Antrag, der sich völlig im Einklang mit der Stimme der öffentlichen Meinung in Kurhessen befand, hatte keinen Anklang gefunden und war ohne Erfolg geblieben. Man kann sagen, dafs jene beiden Gelehrten hier eigentlich nur als Eingeborene geduldet wurden. Doch genossen sie manchmal die Ehre, von der

[1] Vgl. H. von Sybel, Zur Erinnerung an Jakob Grimm (Sitzungsber. 1885, S. 27 ff.; wiederholt in Vorträge und Abhandlungen von H. von Sybel, herausgeg. von Varrentrapp S. 203 ff.); Harnack, Geschichte der Akademie I 916.

[2] Hr. Dr. Schwalm hat sich freundlichst der Mühe unterzogen, auf der Hamburger Stadtbibliothek die Hamburger Zeitungen von 1840 (Correspondent, Nachrichten und Neue Hamburger Zeitung) durchzusehen.

Kurfürstin zur Tafel gezogen zu werden. — Geheimrath Hassenpflug, vormaliger kurhessischer Minister und in der jüngsten Zeit Civil-Gouverneur im Großherzogthume Luxemberg, war in erster Ehe mit einer Schwester der beiden Grimm verheirathet; diese werden jetzt mit ihrem Schwager in Berlin zusammentreffen. Denn wenngleich die Preußische Staatszeitung bisher noch nicht die Aufnahme desselben in den preußischen Staatsdienst gemeldet hat, so weiß man doch hier, daß er mit bestimmter Zusicherung für eine solche Anstellung den holländischen Staatsdienst verließ.[1] Auch wird seine Familie im Laufe dieses Monats noch auf der Durchreise von Luxemburg nach Berlin hier erwartet, und wie man hört, wird sich Dr. Hassenpflug selbst noch einmal nach Luxemburg begeben, um seine Gattin und Kinder nach Berlin abzuholen.

Wenn der Brief Friedrich Wilhelms IV. »die ganze Geschichte aus Cassel mit Thun« als »erlogen« bezeichnet, so enthalten die diplomatischen Berichte des Generals von Thun im Geheimen Staatsarchiv von einer Mitwirkung dieses Gesandten in der Tat nichts: sie erwähnen das Brüderpaar Grimm überhaupt nicht. Die Berufung war »ganz konfidentiell« (vgl. unten S. 1009) unmittelbar aus Berlin, durch ein Schreiben des Unterrichtsministers von Eichhorn vom 2. November 1840, erfolgt.

Die in dem Briefe an den Großherzog von Mecklenburg-Strelitz erwähnte Anlage war ohne Frage der Bericht des preußischen Gesandten Freiherrn von Canitz und Dallwitz aus Hannover vom 27. November 1840.[2] Dem folgenden Abdruck liegt für den Brief eine Abschrift, für den angeschlossenen Gesandtschaftsbericht die Ausfertigung zugrunde.

Charlottenburg, 2. December 1840.

Theuerster Onkel! Sie werden ob des dicken Briefes erschrecken, vielleicht noch mehr, wenn Sie sehen, daß seine Corpulenz von Schwangerschaft mit einem wohlbeleibten aber schwer zu lesenden fremden Briefe herrührt. Hier die Erklärung über einliegende Mittheilung (welche ich ergebenst bitte, mir zurückzusenden, wobei ich aber weit entfernt bin, ein Antwortschreiben zu erwarten). — Durch Rochow[3] weiß ich, daß das Hierherkommen der Brüder Grimm Ihnen heftiges Bauchgrimmen gemacht hat. Er zeigte mir einen Artikel aus der alten Hamburgerin (qui se fait de plus en plus demi castor) welcher Ihnen, lieber Onkel, Schreye des Entsetzens abgelockt hatte und der mir fast eine Ohnmacht zuzog. Bey dem lebhaften Wunsche, den

---

[1] Vgl. hierzu H. von Sybel, Vorträge und Aufsätze S. 220; H. von Treitschke, Deutsche Geschichte V, 54.

[2] Erwähnt bei von Sybel a. a. O. S. 212 mit dem verdruckten Datum 25. November.

[3] Gemeint ist wohl der Minister des Innern.

ich vor aller Welt zu vertreten bereit bin, den Grimms in Berlin ihr herrliches Sprachwerk redigiren zu sehen, und den weit lebhafteren, mit Onkel Hannover gut vertrauensvoll zu stehen, mufste es mich in höchsten Zorn versetzen, zu sehen, dafs meine im höchsten Grade discret eingeleiteten Schritte in Cassel bis zu dem überschwenglichen Grade roh und taktlos ausgeführt seyen. General v. Thuns Auffahrt bey den Grimms, um sie in m. Namen nach Berlin zu berufen, stellte sich eben als eine bestialische Dummheit dar und konnte nicht ununtersucht bleiben. Ich verordnete durch Müller[1] eine strenge Untersuchung u. die ist dann — Gott sei Dank! recht befriedigend ausgefallen. Die ganze Geschichte aus Cassel mit Thun ist erlogen. Weder offiziell noch unter der Hand hat er das Mindeste mit den Grimms verhandelt. Von der Seite bin ich gänzlich beruhigt. Da das Domizil Verlegen der Grimms nach Berlin, Ihnen lieber Onkel aber, abgesehen von allen Zuthaten wahrscheinlich an sich fatal ist, so treibt mich mein Herz Ihnen meine Ansicht offen darzulegen, nicht um sie Ihnen beizubringen, nein allein um Ihnen gegenüber klar dazustehen.

Die Schriften der ausgezeichneten Brüder entzücken mich seit mehr denn 20 Jahren. Diese Freude steigerte sich allmälig zum höchsten Interesse und zur regsten Theilnahme an den Autoren, da ich von der Vortrefflichkeit Ihrer Gesinnungen u. ihrer stets wachsenden Bedeutung für altteutsche Litteratur u. Sprache hörte. Seit Jahren war es mein brünstiger Wunsch diese Perlen teutscher **echter** Gelehrsamkeit bey uns zu wissen. Als Antiheglianer war es aber begreiflich, dafs der arme Altenstein nie darauf einging. Durch Widerstand wissen Sie, lieber Onkel, wird das Begehren nur gesteigert. So gings hier mit den Grimms, so mit Schelling, Rückert, Stahl u. Anderen mehr. Ich gestehe nun (und Sie lieber Onkel werden es unter den Umständen begreifl. finden) dafs ich fast Freude empfand, als Onkel Hannover mit den Grimms »Chafs' aus dem Haus« machte. Vor 2 Jahren, obgleich ein sehr unbedeutendes Creatur, aber dennoch entschlossen, alles zu ihrer Gewinnung für Berlin zu wagen, schrieb ich mit grofser Courage an King Ernst. Ich sagte ihm meine Ueberzeugung (die noch heute ungeändert dieselbe ist) er sey bei Behandlung der 7 Professoren über den so nöthigen Ernst hinaus in unnöthige Strenge hineingegangen. Ich führte aus, dafs bey der taktlosesten Handlung der Art immer zu untersuchen sei ob böser Wille oder wirklich Gewissenssache Veranlassung gewesen. Für einige der 7 wolle ich gut sagen, dafs nur der letztere Beweggrund da-

[1] Der Geheime Kabinettsrat Dr. Müller.

gewesen, und ich nannte namentlich die Grimms — Hier mufs ich bemerken, dafs unter den zahlreichen Freunden der beiden, ich nur Männer kenne, die der conservativen Farbe angehören, ja unter ihnen viele, die als ultras damals verschrieen waren z. B. Radowitz, Hassenpflug, Canitz. Ich erklärte dem König EA frey von der Leber weg, dafs wenn es von mir abhinge, ich Alles thun würde, um die Brüder Grimm für Berlin zu gewinnen. — Der König antwortete englisch, da ihm in anderen Sprachen die Ausdrücke fehlten um sein Entsetzen über meine Ansicht auszudrücken. Er führte aus, dafs der Staat untergehen müsse, der Leuten zu lehren erlaube, welche die u. die Grundsätze hätten. Darin hatte King EA vollkommen recht. Da die Grimms aber nun schon bei die 30 Jahre das Gegentheil von dem, dem u. dem notorisch gelehrt hatten, SM. dieses aber leider dodahl ignorirten, so konnte mich das alles in meiner Ansicht u. meinen Wünschen nicht irre machen.

Als ich diesen Sommer nun etwas wieder zu mir selbst gekommen war, erwachte mein Wunsch aufs Neue u. ich dachte auf Mittel mein Verhältnifs zu Hannover dabei ungekränkt zu halten. Ich trug daher Savigny auf unter der Hand den Grimms zu schreiben. Er wisse bestimmt, dafs wenn dieselben Berlin zu ihrem Aufenthalte nehmen wollten, nichts dagegen geschehen würde, dafs der Jacob im Gegentheil aufs Kräftigste geschützt sein würde in den Privilegien, welche seine Qualität als wirkl. Akademiker mit sich führte (nämlich ohne förml. Erlaubnifs Vorlesungen halten zu dürfen) u. dafs durch akademische oder andere ähnliche Fonds Mittel zur Unterstützung der Herausgabe ihres herrlichen Werkes gefunden werden würden —. In ders. Zeit kam H. v. Scheele jun. vom King EA. gesandt zu mir um mich au fait zu setzen über seine Ständischen Projekte. Diese Gelegenheit benutzte ich ihm Aufträge auch in Angelegenheit der 7 zu geben soweit sie mich berührten. Ich liefs King EA. sagen, ich dächte über diese Verweisung noch wie vor 2 Jahren, ich kennte aber meine Verpflichtungen gegen ihn als Mitstand u. Onkel u. würde daher mit Ausnahme eines einzigen keinen von Ihnen förml. berufen, — obgleich ich die Ueberzeugung habe, das sei eigentlich gegen sein eigenes wohlverstandenes Interesse, da die Schriften u. insidiosen Winke gegen ihn mit ihrem Eintritt ins Preufsische mausetodt sein würden. Die Ausnahme beträfe in parenthese den Prof. Albrecht u. ich sagte, als geb. Preufse stehe er zu mir in einem abnormen Verhältnifs, denn über die Berufung von Unterthanen zu Stellen im Lande könne ich niemand das Recht zuerkennen mir Gesetze vorzuschreiben, während ich solche Gesetze in so weit sie das Schicklichkeitsgefühl beträfen, für die Uebrigen mit Widerstreben zwar, aber doch aner-

kennen müsse. Was nun die Grimms beträfe, so würde diese Anerkennung bei ihnen am Allerschwersten und ich avertire ihn, daſs ich, soweit die Beobachtung der Formen mir es nur irgend gestatte, ich alles anwenden würde, um sie u. die Edirung ihres Sprachwerkes (welche eine wahre Ehrenkrone für Teutschland ist) für Berlin zu gewinnen. Ich verspräche dem Könige nur 2 Sachen 1) sie nicht in meinen Dienst zu berufen 2) ihnen keine Anstellung zu geben, so lange bis ich wisse, daſs es SM. nicht mehr unangenehm sei. Sie sehen also theuerster Onkel, daſs King EA. mehrfach, lange u. umständlich von meinen Projekten unterrichtet ist, und daſs er wenigstens nie über unerwartete Maſsnehmungen von meiner Seite klagen kann.

Diese Sache schlummerte nun während meiner Reise nach Schlesien, Preuſsen u. Pommern u. bis kurz nach der hiesigen Huldigungszeit! Da ich garnichts von Savigny hörte, trug ich Humboldt auf nachzuforschen und er erfuhr, daſs sein Schritt bei den Grimms, wegen des groſsen Miſstrauens, welches sich beider seit ihrem unverdienten Unglück bemächtigt hat, ohne alles Resultat gebl. war. Ich trug ihm demzufolge auf, dem Minister Eichhorn zu ersuchen, selbst, aber ganz confidenziell an die beiden zu schreiben, und ihnen nicht bloſs dasselbe wie Savigny früher zu sagen, sondern auch von meinem Wunsche deutlich zu reden, da sonst nichts anzufangen war. Darauf haben nun, zu meiner groſsen Freude, die beiden entschlossen hierherzukommen und ich habe ihnen die zur Herausgabe ihres Werkes nöthigen Fonds zu beschaffen versprochen, aber auch das nur so lange bis ihr Werk fertig sein wird, damit jeder Schein eines Gehaltes oder einer Anstellung verschwinde. — Da ist nun die Geschichte ohne Hosen —.

Die Entstehungsgeschichte aber des anliegenden Briefes ist folgende. Noch ehe ich die tröstliche Antwort von Müller u. Eichhorn hatte, durch welche mir bewiesen ist, daſs die Hamburger Metze gelogen hatte, schrieb ich in groſser Aufregung an Canitz nach Hannover: ich hoffe zwar es sei erlogen, sollte es aber wirklich wahr sein, so müsse er förmlich meine Entschuldigungen u. Rechtfertigung dem King EA. überbringen und zu dem Ende eine offene Relation dessen was ich gewollt u. befohlen hätte, vortragen. — Die Ansicht Canitz über das was King EA. jetzt am besten in der Angelegenheit der Sieben [Mädchen in Uniform][1] Professoren zu machen habe, finde ich ungemein richtig ja schlagend u. ich meine, es wird Sie lieber Onkel interessiren. Es wäre das eine noble u. royale Art einen Fehler gut

[1] Die eingeklammerten Worte (nach einem Vermerk in der vorliegenden Abschrift) im Original durchstrichen.

zu machen ohne sich im mindestens etwas zu vergeben. würde dem King viele 1000 Herzen gewinnen u. der schlechten Opposition in seinem Lande einen höchst wünschenswerthen u. desperaten Ärger beibringen, einen Schlag von dem sie sich niemals mehr zu dem erheben kann, was sie jetzt ist.

Ach könnten Sie, theuerster Onkel, doch zu einer so seegensreichen Aenderung der Dinge etwas beitragen Aber leider! mufs ich fürchten, dafs der in so vieler Hinsicht so ausgezeichnete Herr einen Mangel nie ersetzen wird. näml. den einer gewissen Unkenntnifs des teutschen Gemüths. Er denkt immer viel zu sehr an Verhältnisse wie sie die englischen Marmorköpfe bereiten, die man nie zum Weinen oder Lächeln bringen kann. während es Gott Lob! gar leicht ist, aus einen teutschen Auge eine Thräne der Rührung zu quetschen. In dieser Leichtigkeit liegt eine Gefahr. Dieselben Menschen, die ich so gerne bis zu Thränen rühren möchte, durch King EA. Güte u. Grofsmuth, haben Thränen des Mitleides über das Elend der 7 Professoren u. namentlich der vortrefl. Brüder Grimm vergossen. Und diese Thränen flossen wider den König? Doch nun genug des Verbiage. Sollten Sie lieber Onkel noch einmal vor Ihrer ersehnten Ankunft in Berlin gegen Ende des Winters schreiben, so bitte ich mir zu erzählen, wie Ihnen der dicke Kronprinz aus Island[1] gefällt und ob er noch dicker wie ich ist? Leben Sie wohl, Allertheuerster, Liebster, Bester, Verehrtester Onkel u. gedenken Sie immer mit Liebe u. Nachsicht

Ihres vielgetreuen Neffen u. Freundes

Fritz Manu propria

ach ja! vergleichen Sie die schrecklich schlechte Schrift.

Hannover den 27ten Novbr 1840

Ew. Majestät gnädiges Schreiben vom 24ten d. M. habe ich gestern zu erhalten die Ehre gehabt. Schon vorher hatte ich, zufolge der Eröffnungen, die mir während meiner Anwesenheit in Berlin von Ew. Majestät Allerhöchstselbst und von dem Staats Minister Eichhorn, in betreff der Brüder Grimm gemacht worden waren, hier mit den Personen deren Stimme von Gewicht sein mögte, über diese Angelegenheit gesprochen, und einen Bericht darüber an den Minister Eichhorn abgesandt.

---

[1] Nachmals König Friedrich VII. von Dänemark.

Ich schmeichle mir, Ew. Majestät Intentionen richtig begriffen und dargelegt zu haben, indem ich auseinandersezte: wie Allerhöchstdieselben Sich bewogen fänden, diesen in vieler Rücksicht ausgezeichneten Gelehrten, eine Aufnahme in Berlin zu gewähren (was zu verweigern um so bedenklicher erscheine, da dieselben der dortigen Akademie der Wissenschaften angehören): wie es jedoch Ew. Majestät sehr am Herzen liege, alles sorgfältig zu vermeiden, was die hiesige Regierung unangenehm berühren könnte, da Allerhöchstdieselben auf die Erhaltung und Pflege der bestehenden freundlichen Verhältnifse einen ganz besondern Werth sezten, so sei es Ew. Majestät lebhafter Wunsch, jeder etwanigen Mifsdeutung zu begegnen, die vielleicht versucht werden mögte, als ob ein Akt Allerhöchstihrer Gnade, Personen zugewendet würde, die als Gegner der Regierung des Koenigs Ernst August zu betrachten wären. Bei diesen Unterredungen, war eine Erörterung der Goettinger Vorfälle vom Herbst 1837 nicht zu vermeiden: ich habe geglaubt bemerklich machen zu müssen, dafs man die vielbesprochne Vorstellung der sieben Professoren an das Universitäts Curatorium vom 18ten Nvbr 37, als irrig in ihren Motiven und als sehr übel überlegt in der Fafsung, aufs entschiedenste mifsbilligen möge, nichtsdestoweniger jedoch den grofsen Unterschied nicht verkennen dürfe der zwischen einer, (wenn auch tadelnswerthen und unstatthaften) Vorstellung an eine vorgesezte Behörde und einer aufrührerischen Handlung bleibt. Wenn es sich nun vollends von der spätern Nachwirkung jener Vorfälle handelt, so kann unmöglich, die gewichtige Verschiedenheit einer, (wenn auch wohlverdienten) Strafrede, von einer förmlichen, rechtskräftigen Verurtheilung, unerwogen bleiben. Die sieben Profefsoren sind von ihrem Amt entfernt worden »weil Leute, die solche Grundsätze aufstellen, nicht Lehrer sein könnten«. Man erwähnte im Laufe eines Gesprächs dieser Worte des Rescripts das ihre Entlafsung verfügte: ich erwiederte, ohne mir ein Urtheil über das Verfahren anzumafsen, wie immer man die ganze Sache ansehn möge, jedenfalls könne die Entfernung dieser Leute, so wie sie geschehn sei, unmöglich einer Verurtheilung gleich gestellt werden, wodurch sie der Aufnahme in jedem deutschen Bundesstaate unwürdig, alles Rechts verlustig und als Verbrecher geächtet worden wären. Dagegen hat niemand eine Einwendung gemacht. — Zugleich glaubte ich auch nicht mit Stillschweigen übergehn zu dürfen, wie eine solidarische Verantwortlichkeit der Sieben, nur für dasjenige bestehn kann, was sie zusammen unternommen haben, die später von einigen, namentlich vom Hofrath Dahlmann, gegen die hannoversche Regierung verübten Feindseligkeiten aber keineswegs mit dem Schritt confundirt werden können, den die Brüder Grimm 1837 in Goettingen gethan haben. Ihr Ver-

hältnifs zur hiesigen Regierung ist von dem Dahlmanns, wesentlich verschieden.

Wie strenge man sie auch beurtheilen möge, niemand wird verkennen, dafs sie die ganze Angelegenheit durchaus als eine Gewissenssache genommen haben. Sie können geirrt haben, man konnte solchen Irrthum damals für gefährlich halten — eines Verbrechens, einer strafbaren Absicht, einer boshaften Feindseligkeit, sind sie nimmer zu überweisen. —

Diese wesentliche Verschiedenheit in der Sache der Sieben (welche die Gegner der Regierung aus guten Gründen, absichtlich ignoriren), ist auch von der hannoverschen Regierung selbst, nicht verkannt worden, wie der bisher geduldete Aufenthalt eines der Theilnehmer an der Vorstellung vom 18ten Nvb 37. des Profefsors Weber, in Göttingen beweifst. Dem ältern Grimm ist zwar vorgeworfen worden die Vorstellung ins Publikum gebracht zu haben — erwiesen ist ihm darüber nichts strafwürdiges, sie geheim zu halten war gar nicht in seiner Macht. Es ward ihm die Wahl gelassen, zwischen schleunigem Verlassen der Universität und des Königreichs, oder einer Untersuchung, die vor einem erst noch zu bestimmenden Gericht geführt werden sollte — er unterwarf sich ohne Widerspruch und gieng. Ihn deshalb, weil er sich dem fügte, was der Regierung das Erwünschteste war, eines Verbrechens schuldig und überwiesen zu erklären, wäre eine unerhörte Ungerechtigkeit. — Die kleine Schrift, die er bald nachher unter dem Titel »Über meine Entlafsung« publizirt hat, trägt durchaus den Karakter der Überzeugung, nach seinem Gewifsen, ohne alle feindliche Absicht, nur gethan zu haben was er für unvermeidlich hielt. Das ehrenwerthe Motiv, zugleich aber auch das Irrige seiner Ansicht (dafs er sich zum Handeln berufen hielt) scheint mir in den Worten des Schriftchens pg 8 ausgesprochen, wo er sagt: »mich hat das, was weder mein Herz, noch die Gedanken meiner Seele erfüllte, plötzlich mit unabwendbarer Nothwendigkeit ergriffen und fortgezogen.« pp

Der jüngere Bruder ist mit dem Profefsor Weber ganz in demselben Verhältnifs, er hat nur mit unterschrieben, was er für eine nothwendige und legale Protestation der Universität hielt. — Wenn nun der Aufnahme der beiden Grimms in Ew. Majestät Landen, kein Rechtsgrund entgegensteht, sie vielmehr Allerhöchstihrer Gnade wohl werth sind, da insbesondere der eine der beiden in seltner Gemeinschaft verbundenen Brüder, bei allen Kundigen für einen der berühmtesten unter den jezt lebenden deutschen Gelehrten gilt, da sie beide nie übelberüchtigt gewesen, sondern die politische Unschuld ihres stillen, ausschliefslich gelehrten Arbeiten gewidmeten Lebens, allge-

mein anerkannt wird und ihr eigenthümliches Fach ganz dazu geeignet ist, das huldreiche Interefse des erhabenen Beschützers deutscher Wissenschaft, auf sich zu ziehn — wenn es demnach nur darauf ankomt, jeder Mifsdeutung zu begegnen die für die hiesige Regierung empfindlich und nachtheilig sein könnte, so dürfte das am sichersten und vollständigsten damit zu erreichen sein:

dafs der Koenig von Hannover selbst zu erkennen gäbe, dafs Er Selbst jenes Göttinger Ereignifs von 1837 jetzt als abgethan und der Vergangenheit anheim gefallen ansähe.

wie es denn auch unstreitig ist, seitdem die Universität einen Deputirten zur Stände Versamlung geschickt, eine Vereinbarung zu Stande gekommen und die ganze Verfafsungs Angelegenheit regulirt ist.

Die immer noch rege Opposition mögte versuchen darzuthun: Die Aufnahme von Leuten welche mit der hiesigen Regierung in Opposition gerathen, bezeuge eine Mifsbilligung des Verfahrens des Koenigs, folglich eine Billigung ihrer eignen Schritte u. s. w. Der vorgedachte grofse Unterschied, zwischen dem was die Grimms und was andere gethan, würde dann gänzlich zu verstecken gesucht, wie die Zeitungen bereits sich bemüht haben — solche Deutungen würden allerdings der hiesigen Regierung nicht indifferent sein, da sie für ihre Gegner von grofsem Gewicht wären — alles dies wäre sofort abgeschnitten, wenn der Koenig von Hannover selbst, durch eine Thatsache, diese Raisonnements niederschlägt.

Zu einer direkten, unmittelbaren desfalsigen Erklärung mögte die pafsende Veranlafsung fehlen, dieselbe Wirkung liefse sich aber mittelbar vollständig erreichen: der vorgedachte Profefsor Weber der seit 1837 sich von allem Politischen entfernt gehalten und zu seinen Studien über den Magnetismus und Galvanismus zurückgekehrt ist, die er mit dem Hofrath Gauss emsig in Göttingen betreibt, würde sich dazu sehr gut eignen. Es bedürfte zunächst nur einer förmlichen Genehmigung dessen, was bisher stillschweigend besteht, besser noch wäre es, wenn er bei der Universitat wieder rehabitirt würde. — Der Koenig vergäbe Sich dadurch nichts, es würde damit der Sache die günstigste Interpretation gegeben, es würde nichts zurückgenommen sondern es träte Milde an die Stelle der Strenge, da diese nicht mehr nothwendig ist, eine Änderung, durch welche der Autorität nichts vergeben zu werden braucht.

Nachdem ich in diesem Sinn bereits mit mehrern Personen gesprochen, habe ich gestern dem Minister v. Schele den Inhalt des Auftrags mitgetheilt womit mich Ew. Majestät zu beehren geruhen. Ich wiederholte was ich ihm schon früher gesagt: dafs dem ältern Grimm als Mitglied der Berliner Akademie, seine ihm dadurch zu-

stehenden Rechte nicht entzogen werden könnten ohne eine neue, jezt offenbar unverdiente Strafe über ihn zu verhängen, von einer Berufung in Ew. Majestät Dienst, sei nicht die Rede gewesen, sondern von einem Aufenthalt zur Betreibung wissenschaftlicher Zweke, es wiederfahre mithin den Grimms in Berlin nichts anderes, als was dem Professor Weber in Göttingen verstattet sei. Wenn Ew. Majestät Sich zu einer Unterstützung der Arbeiten der Grimms, veranlaſst sähen, so gehöre das unter diesem Gesichtspunkt nicht zur Sache. Der Minister von Schele schien mit meinen Äuſserungen ganz zufrieden, besonders schien ihm diese Hinweisung auf den Professor Weber sehr plausible. Er erklärte das für einen guten Gedanken und sprach sich einverstanden damit aus, daſs es für den Koenig seinen Herrn wünschenswerth wäre, wenn die Sache so abgemacht würde: Da indessen der Koenig jezt von hier abwesend ist und erst den 10ten zurükkehren wird, vorher also sich keine Gelegenheit finden wird Se Majestät selbst darüber zu sprechen, so muſs ich mir fernern Bericht biſs dahin allerunterthänigst vorbehalten. — Ich fand Gelegenheit dem General v. During (Privat Sekretair des Koenigs) vorläufig eine Mittheilung zu machen, wie sehr es Ew. Majestät am Herzen liege, jede etwanige Miſsdeutung zu verhüten, derselbe wird nicht gesäumt haben dies alsbald seinem gnädigsten Herrn zu hinterbringen.

Ich werde mich glücklich schätzen, wenn es mir gelingt Ew. Majestät Befehle vollkommen auszuführen, so daſs diese Angelegenheit keine Veranlaſsung zu einer Empfindlichkeit geben kann und Allerhöchstdero gnädigem Vertrauen zu entsprechen, das zu verdienen stets mein eifrigstes Bestreben bleiben wird. In tiefster Ehrfurcht ersterbe ich

Ew. Majestät

unterthänigst treugehorsamster

v. Canitz.

Die Endigung des Nervus acusticus im Gehörorgan des Flußneunauges.

Von Prof. Dr. Rudolf Krause.

(Vorgelegt von Hrn. Hertwig am 23. November 1905 [s. oben S. 957].)

Vor kurzem hat Gustaf Retzius[1], der hochverdiente Erforscher der vergleichenden Morphologie des Gehörorgans, in ausführlicher Weise resümiert, was wir heute über die Endigungsweise des Nervus acusticus im Gehörorgan wissen. Es scheint danach festzustehen, daß wir in dem Neuroepithel des Gehörorgans zwei Arten der Nervenendigung zu unterscheiden haben: 1. feine Nervenfasern dringen zwischen den Haarzellen in die Höhe und laufen hier frei aus, 2. gröbere Fasern umfassen mit ihren verbreiterten Enden die Basis der Haarzellen, ohne zwischen ihnen aufzusteigen. Wenn uns nun mit dieser Erkenntnis auch schon recht bedeutungsvolle Aufschlüsse gegeben sind, so herrscht über die Kardinalfrage in dieser ganzen Materie, das ist über das feinere Verhalten des Nervenendes zum Protoplasma der Haarzelle, doch noch völlige Unklarheit.

Daran mögen wohl in erster Linie die angewandten Methoden die Schuld tragen. Mit heißem Bemühen sucht man seit Jahren nach »spezifischen« Methoden, nach Methoden, welche eine distinkte und differente Färbung der Nervenfasern, speziell der Fibrillen des Achsenzylinders, liefern. Und wenn eine neue derartige Methode gefunden und publiziert war, so wurde sie auch unverzüglich auf das Gehörorgan angewendet. Man hat ja damit eine ganze Anzahl interessanter Details in dem Verhalten der Acusticusfasern aufgefunden, aber dem Grunde der Sache ist man nicht wesentlich nähergekommen. Und das ist leicht erklärlich, denn alle diese »spezifischen« Methoden geben nur recht mangelhafte Bilder der perzipierenden Zellen des Neuroepithels. Das gilt am meisten für die Golgi-Methode. Die Präparate,

[1] G. Retzius, Biologische Untersuchungen, N. F. Bd. XII, Stockholm 1905.

die sie liefert, geben prächtige, wohl nicht immer ganz einwandfreie Bilder der Nervenverzweigung, aber die Epithelzellen erscheinen als blasse Schemen. Das gilt ebenso, wenn auch nicht ganz so schroff, von der vitalen Methylenblaumethode. Die Fixation mittels molybdänsauren Ammoniaks, die sie erfordert, ist ebenso wie die Färbefähigkeit der Präparate eine mangelhafte. Als erschwerendes Moment kommt hier noch dazu, daß die Fixation der Objekte erst nach dem Absterben der Zellen, ja manchmal erst recht geraume Zeit nach demselben, erfolgt. Was nun die neuesten Methoden auf diesem Gebiet, die Fibrillenmethoden von Ramón y Cajal und Bielschowsky, anlangt, so haben mir meine eigenen zahlreichen Versuche und die Bilder, welche Cajal[1] und Kolmer[2] vom Neuroepithel des Gehörorgans liefern, gezeigt, daß auch von ihnen in dieser Beziehung nichts zu erwarten ist. Argentum nitricum und Formalin sind eben für das so überaus hinfällige und zarte Neuroepithel ganz ungeeignete Fixiermittel. Ich habe bei ein und demselben Objekt, an den großen Nervenzellen des Gehirns, an den Muskelfasern, der Epidermis die prächtigsten Bilder erhalten, während gleichzeitig die Zellen des Hörepithels nur höchst mangelhaft erhalten waren und irgendwelche Strukturverhältnisse des Zellkörpers nicht zu sehen waren. Ich kann mich deshalb der Ansicht nicht verschließen, daß wir, abgesehen von ganz wenigen neueren Arbeiten, in bezug auf das Verhalten der Neuroepithelzellen noch im wesentlichen auf dem Standpunkt stehen, der in dem Fundamentalwerk von Gustaf Retzius vor ungefähr einem Vierteljahrhundert niedergelegt ist.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, habe ich seit einigen Jahren mein Hauptaugenmerk darauf gerichtet, zunächst einmal wirklich gut fixierte Präparate des Neuroepithels bei solchen Tieren zu erhalten, bei denen uns dasselbe leicht zugänglich ist. Ich habe mich aus diesen und anderen Gründen gerade sehr eingehend mit dem Gehörorgan der Cyclostomen beschäftigt. Bei ihnen ist es ja ein leichtes, mit einem Messerschnitt das Neuroepithel des Gehörorgans freizulegen und der fixierenden Flüssigkeit zuzuführen. Hier fällt auch die in vieler Beziehung ungünstig wirkende Entkalkung fort.

In der vorliegenden Mitteilung möchte ich über die Resultate berichten, die ich am Gehörorgan des Flußneunauges, *Petromyzon fluviatilis*, erhalten habe. Sie werden, so hoffe ich, manches Interessante bieten und dürften wohl dazu angetan sein, eine fühlbare Lücke unserer morphologischen Kenntnisse zu füllen.

---

[1] Siehe Ramón y Cajal, Trabajos del Laboratorio de investigaciones biologicas de la Universidad de Madrid, T. III. 1904.

[2] Kolmer, Anatomischer Anzeiger. Bd. 26 und 27, 1905.

Technisches.

Diejenigen Fixationsmittel, welche allgemein als gut anerkannt sind, leisten auch in unserem Falle die besten Dienste. Allerdings ist dabei zu bedenken, daß die von ihnen gelieferten Bilder nicht immer in den feinsten Details übereinstimmen. Ich werde an den betreffenden Stellen darauf zurückzukommen haben.

Als am besten geeignet erwiesen sich mir die FLEMMINGsche, die HERMANNsche, die ZENKERsche und die CARNOYsche Flüssigkeit. Die letztere liefert die inkonstantesten, die erste die beständigsten Resultate. Osmiumsäure wirkt in wässeriger Lösung weniger gut als in Dampfform. Besonders günstig erwies sich mir eine Räucherung in den Dämpfen eines Gemisches von gleichen Teilen 4 prozentiger wässeriger Osmiumsäure und Eisessig. Nach 10 Minuten wird in 40 prozentigen Alkohol übertragen. Formalin und Alkohol in allen Konzentrationen sind absolut unbrauchbar.

Mag man nun das eine oder das andere Fixiermittel wählen, auf jeden Fall ist es nötig, ihm durch vorherige Eröffnung der Knorpelkapsel raschen und ungehinderten Zutritt zum Neuroepithel zu verschaffen. Entweder schnitt ich zu diesem Zweck die dorsale Kuppe der Kapsel mit einem scharfen Rasiermesser ab oder ich entfernte die gesamte Kapsel mit ihrem Inhalt mittels eines auf die Fläche gekrümmten, kleinen BEERschen Messers.

Die Färbung der Präparate erfolgte entweder im Schnitt (nach Paraffineinbettung) oder im Stück. Für die Schnittfärbung erwies sich, wo angängig (ZENKERsche und CARNOYsche Flüssigkeit), die EHRLICH-BIONDIsche Dreifachfärbung in der von mir angegebenen Weise[1] als weitaus am besten. Die HEIDENHAINsche Eisen-Hämatoxylinfärbung ergab ebenfalls sehr instruktive Bilder, doch steht sie in bezug auf die Darstellung der Protoplasmastruktur der Haarzellen und der Fibrillen der Achsenzylinder hinter der vorigen zurück. Präparate aus osmiumhaltigen Flüssigkeiten wurden vor der Färbung mittels Wasserstoffsuperoxyds gebleicht. Ich bringe zu diesem Zweck die Schnitte bis zur erfolgten Bleichung in 70 prozentigen Alkohol, dem ich 5—10 Prozent des käuflichen Wasserstoffsuperoxyds zusetze.

Bequemer, einfacher und in mancher Beziehung noch ausgiebiger ist für unseren Zweck die Stückfärbung nach dem Prinzip der alten Chrom-Hämatoxylinmethode von R. HEIDENHAIN. Stücke aus ZENKERscher Flüssigkeit werden 24 Stunden in fließendem Wasser gespült und dann für die gleiche Zeit in 0.2—0.5 prozentige Hämatoxylinlösung gebracht, die ungefähr 50 Prozent Alkohol enthält. Nach aber-

[1] R. KRAUSE, Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. 42, 1893.

maligem gründlichen Wässern erfolgt die Übertragung in die Alkoholreihe. Man erhält auf diese, von mir schon seit Jahren geübte Weise an dünnen (3—5 μ) Schnitten Strukturbilder der Haarzellen, wie sie keine andere Methode ergibt, während gleichzeitig die Fibrillen der Achsenzylinder in außerordentlicher Schärfe hervortreten. Osmiumpräparate können in gleicher Weise behandelt werden, doch liefert der Osmium-Hämatoxylinlack bei weitem nicht so distinkte Bilder. Auch nach Carnoy fixierte Stücke lassen sich in ähnlicher Weise durchfärben. Man überträgt dann aus dem Alkohol-Chloroform-Eisessiggemisch in mehrmals zu wechselnden absoluten Alkohol und durch die Alkoholreihe heruntersteigend in destilliertes Wasser. Nachdem die Stücke 24 Stunden in der vorhererwähnten Hämatoxylinlösung durchgefärbt worden sind, erfolgt dann die Lackbildung in einer Lösung, welche besteht aus 0.25 g Kaliummonochromat und 0.25 g Kaliumbichromat, gelöst in 100 ccm destillierten Wassers.

Das Neuroepithel des Gehörorgans.

Das Neuroepithel des Petromyzontenlabyrinths[1] bildet einen nur an wenigen Stellen unterbrochenen Zellstreifen, der sich in verschiedener Breite von der Crista der vorderen Ampulle in die mediale Ausbuchtung dieser Ampulle erstreckt und von hier aus ohne deutliche Abgrenzung in eine kleine, im vorderen medioventralen Teil des Vestibulums gelegene Grube, die Ketel wohl nicht mit Unrecht als Homologon des Sacculus anspricht, und schlägt sich von hier aus auf die mediale Wand des sackförmigen Anhangs über. Seine Fortsetzung findet der Neuroepithelstreifen dann in der Seitenabteilung der hinteren Ampulle und sein Ende in der Crista dieser Ampulle. Außerdem liegt dann noch eine höchst interessante, wohl von Ayers[2] entdeckte Nervenendstelle im Anfangsteil jenes Ganges, der von Ketel[3] als Aquaeductus vestibuli bezeichnet worden ist, mit diesem Gang aber in Wirklichkeit nicht zu identifizieren ist.

Das Neuroepithel der Cristae.

Das Neuroepithel der Cristae besteht, wie jedes Neuroepithel, aus Sinneszellen und Stützzellen. Seine Dicke beträgt durchschnittlich 0.03 mm. Nach außen, d. h. nach der Knorpelkapsel zu, wird es ab-

[1] Es ist hier nicht der Ort, auf die topographischen Verhältnisse der Nervenendstellen näher einzugehen. Ich werde das in meiner demnächst erscheinenden Monographie des Cyclostomenlabyrinths im Oppelschen Handbuch tun.

[2] H. Ayers, Journal of morphology Bd. VI 1892.

[3] H. Ketel, Anatomische Studien, herausgegeben von Carl Hasse, III. Heft Leipzig 1872.

geschlossen von einer in Wellenlinien verlaufenden, sehr dünnen Basilarmembran: sie färbt sich mit Protoplasmafarbstoffen sehr intensiv und läßt eine ganz undeutliche Längsstreifung erkennen. Weiter nach außen folgt dann eine 0.02 mm dicke, sich viel weniger stark färbende Membrana propria. Sie besteht aus Bindegewebsfasern, welche im inneren, der Basilarmembran benachbarten Abschnitt von dorsal nach ventral verlaufen, im Querschnitt des Tierkörpers also längsgetroffen erscheinen. Im äußeren Abschnitt der Membran lockern sich die anfangs sehr dicht gelagerten Fasern stark auf und verlaufen parallel zur Achse des Tierkörpers, erscheinen also quergetroffen. Während die Basilarmembran kernlos ist, enthält die Membrana propria Kerne, die im inneren Abschnitt länglich, im äußeren mehr rund sind. Hier erkennt man auch, daß sie zu länglichen, in mehrere Zipfel ausgezogenen Zellen gehören. In ihrem innersten Abschnitt ist die Membrana propria gefäßlos, außen gefäßhaltig. Ganz nach außen schließen sich dann an die Membrana propria jene eigentümlichen Zellen an, welche die perilymphatischen Räume erfüllen. Sie sind ziemlich groß, rundlich oder oval, enthalten einen relativ kleinen, oft stark eingebuchteten Kern und ein außerordentlich schön entwickeltes, weitmaschiges Netz- oder Flechtwerk von Protoplasmafäden. Immer beherbergen sie größere oder geringere Mengen von Fett.

Die Haarzellen sind recht große Zylinderzellen, deren Form in vielen Fällen am besten mit der eines vollen, am oberen Ende zugebundenen Sackes verglichen werden kann. Ihre Länge beträgt im Mittel 0.012 mm. Sie erreichen also mit ihrer Basis noch nicht die Mitte des Epithels.

Die Stützzellen sind lange, schmale, die ganze Epitheldicke durchziehende Zylinderzellen. Ihr Protoplasma zeigt deutliche Längsstreifung. Die Kerne der Stützzellen liegen in verschiedener Höhe, bald dicht unter den Haarzellen, bald mehr der Basilarmembran genähert, so daß dickere Schnitte eine Mehrschichtigkeit vortäuschen können. Man kann an ihnen zwei Abschnitte unterscheiden: der äußere, den Kern enthaltende Abschnitt ist dicker, der innere, schlankere Abschnitt strebt als ziemlich dünner Stab zwischen den Haarzellen zur Oberfläche des Epithels. Zwischen dem Körper der Stützzellen und der Basis der Haarzellen finden sich Zwischenräume von oft nicht unbeträchtlichen Dimensionen, durch welche die zu den Haarzellen hinlaufenden Nervenfasern hindurchziehen.

Wenden wir uns nun zum feineren Bau der Haarzellen. Ihr Kern nimmt ungefähr die Mitte der Zelle ein, nicht selten der einen Längswand etwas mehr genähert. Er ist im großen und ganzen rundlich, nicht selten auch mehr oval mit quergestellter Längsachse. Oft

zeigt er kleine Einbuchtungen, Dellen. Das Zellprotoplasma ist in der Nähe des Kerns am lichtesten und wird nach der Peripherie dichter. Vor allem erscheint es am oberen Ende der Zelle, da wo, um bei dem früheren Bild zu bleiben, der Sack zugebunden ist, stark verdichtet. Eine netzmaschige Struktur ist nur schwach angedeutet,

Fig. 1.



Haarzellen der Crista bei verschiedener Einstellung gezeichnet.
Zeiß. Apochr. 2 mm. Ok. 12.

an manchen Stellen aber, hauptsächlich in der Zellperipherie, nicht zu verkennen. Das Ektoplasma der Haarzelle ist nur wenig dicht, in ihm erkennt man über die ganze Zelle zerstreute und nach der Basis in immer größerer Menge auftretende, stark färbbare Körner, auf welche wir später noch ausführlich zurückkommen werden.

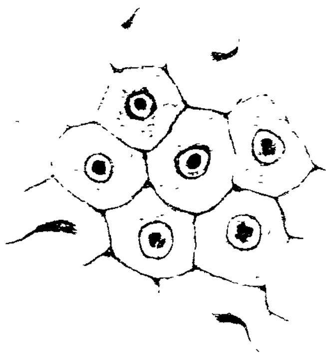
Aus der Oberfläche einer jeden Zelle ragt das bekannte Hörhaar heraus. Diese Haare sind außerordentlich lang. Ich kann ihre Länge nur schätzungsweise auf das 5—6 fache des Längsdurchmessers der Haarzelle angeben. Ihr Endstück (in den Figuren nicht dargestellt) ist ausnehmend fein und nur bei starker Abblendung und sorgfältiger Handhabung der Mikrometerschraube zu sehen. Die Enden sämtlicher Haare sind in einer der Cupula terminalis vergleichbaren Weise mit-

einander verklebt. Die Substanz des Haares läßt eine undeutliche Längsstreifung erkennen. Es sitzt mit breiter Basis auf der Zelloberfläche auf, ist hier aber nur ganz schwach färbbar. Während die Mitte des Kegels fast ungefärbt erscheint, sind die Seitenteile ziemlich kräftig gefärbt.

Die Basis eines jeden Hörhaares wird umzogen von einem stark färbbaren Ring, der dann die den Sack verschließende Schnur darstellen würde. Stellt man hoch oder tief ein, so tritt natürlich an Stelle des Ringes eine querverlaufend dunkle Linie. Bei nicht ganz gelungener Färbung, vor allem bei ungenügend differenzierten Eisen-Hämatoxylinpräparaten, präsentiert sich das obere Ende der Haarzelle als durch eine ovale Platte verschlossen, auf welcher das Hörhaar aufsitzt. Als solche ist dieses Gebilde auch bis jetzt immer dargestellt worden. Ich habe mich aber an Biondi- und Chrom-Hämatoxylinpräparaten überzeugt, daß es sich in Wirklichkeit nur um einen Ring handelt, der durch einen Protoplasmapfropf verschlossen wird.

Die Mitte des Ringes wird eingenommen von einer stark gefärbten Masse, welche die Basis des Hörhaars nach dem Zellinneren zu fortsetzt und in welche speziell die Randpartien des Haarkegels kontinuierlich übergehen. Von dem Ring selbst wird diese dunkelgefärbte Masse durch eine helle Zone von Protoplasma scharf getrennt. Sehr schön tritt dieses Verhalten in Flachschnitten zutage, wie die nebenstehende Figur 2 einen solchen darstellt. Man erhält solche Flachschnitte immer sehr schön in Schnittserien, welche senkrecht zur Längsachse des Tieres geführt sind. In der Mitte der Figur 2 sind die Haarzellen gerade in der Höhe des Ringes getroffen, nach den Seiten geht der Schnitt allmählich immer höher und trifft das Haar selbst. Die Konturen der Haarzellen erscheinen unregelmäßig 4—5eckig, sie sind von scharfen, dunklen Linien umrahmt, in welchen wir die Kittleisten zu sehen haben. Trifft der Schnitt die Haarzellen etwas weiter nach unten nach dem Kern zu, so ist die Kittleiste verschwunden. Innerhalb eines jeden solcher Vier- oder Fünfecke erscheint nun von granuliertem Protoplasma umgeben ein rundlicher oder ovaler tiefdunkler Ring und in seiner Mitte ein ebenso dunkler Fleck, von jenem durch einen helleren Ring ge-

Fig. 2.



Flachschnitt durch die Crista.
Zeiß. Apochr. 2 mm. Ok. 12.

trennt. In den Randpartien des Schnittes, die bei der Wölbung der Crista natürlich höher gefallen sein müssen, erscheinen an der Stelle der Ringe auf der nun undeutlich gewordenen Zellenoberfläche die Hörhaare.

Weiter nach dem Zellinnern zu zerfällt die innerhalb des Ringes gelegene dunkle Masse sehr bald in eine Anzahl von feineren oder gröberen Fasern, die in den Zellkörper einstrahlen. Diese Fasern sind relativ grobe Gebilde, ich sehe sie in meinen Präparaten schon sehr deutlich mit mittelstarken Vergrößerungen, z. B. Zeiß DD Ok. 2. Um sie aber bis in ihre feinsten Ausläufer zu verfolgen, bedarf es der allerstärksten uns zu Gebote stehenden Linsensysteme. Daß sie bis jetzt noch nicht gesehen oder doch nicht beschrieben sind, führe ich auf die oben auseinandergesetzten Umstände zurück. Um den Gebilden vorläufig einen Namen zu geben, der möglichst anspruchslos ist, will ich sie als die Wurzelfasern der Hörhaare bezeichnen.

Fassen wir nun diese Wurzelfasern etwas näher ins Auge, wie sie sich uns in den Figuren 1, 3 und 4 präsentieren. Was zunächst ihre Zahl anbetrifft, so will mir scheinen, als ob dieselbe eine recht bemerkenswerte Konstanz aufwiese. Zu diesem Urteil bin ich erst nach sehr langer und eingehender Untersuchung gekommen. Zunächst scheint das Gegenteil der Fall zu sein, aber mit der Zeit lernt man erkennen, daß man sich hierin außerordentlich leicht täuschen kann. Die relativ dicken Haarzellen werden bei dünnen Schnitten häufig in zwei oder gar drei Platten zerlegt, und es kann so vorkommen, daß man, wenn auch ziemlich selten, in einer solchen Platte keine einzige Faser auf einer größeren Strecke längsgetroffen erhält. Immer aber wird man in solchen Fällen Quer- oder Schrägschnitte der Fasern bei genauester Durchmusterung finden. Ich konnte so mit Sicherheit in jeder Haarzelle vier, manchmal auch fünf Wurzelfasern nachweisen.

Die Dicke der Wurzelfasern ist recht schwankend. An ihrem Ursprung sind sie immer recht kräftig; während aber die einen, und das gilt vor allem von den zentralen Fasern, sich auf ihrem weiteren Verlauf sehr langsam und allmählich verjüngen, nehmen die anderen schon sehr bald an Dicke ab. Immer jedoch verschmälern sie sich nach der Zellbasis zu ganz beträchtlich und werden zu sehr feinen, aber in allen Fällen außerordentlich scharf und präzise gefärbten und deshalb verhältnismäßig leicht zu beobachtenden Fäden.

Wie schon bemerkt, verlaufen die Fasern stark wellig. Man kann eine zentrale und drei bis vier periphere unterscheiden. Die zentrale Faser ist immer die stärkste, die peripheren sind vom Ursprung an schon gewöhnlich schwächer. Die zentrale Faser verläuft zunächst gerade oder in leicht geschwungenem Bogen nach dem Kern

zu und biegt, in seiner nächsten Nähe angekommen, scharf um, um an der Kernmembran entlang zu laufen und den Kern in einer Tour zu umkreisen. Hat der Kern eine Delle, so wird man immer in derselben auch den Querschnitt einer Faser finden, der dann bei flüchtigem Hinsehen als Zentralkörper imponieren kann. Die peripheren Fasern verlaufen mehr oder weniger wellig direkt zur Zellperipherie.

Während ihres Verlaufes geben die Wurzelfasern Seitenzweige ab, die zur Peripherie streben. Häufig kann man auch beobachten, daß ein solcher Zweig sich mit einem anderen verbindet und so eine Schlinge entsteht. Mit Vorliebe bilden sich solche den Kern umgreifende Schlingen.

Was die Topographie der Fasern anlangt, so liegen sie natürlich anfangs alle im Innern der Zelle. Die peripheren Fasern wenden sich sofort zur Zellperipherie, die zentrale dagegen verläuft auf längere Strecken im Innern der Zelle, ja, häufig direkt in der Zellachse. Sie kommt dabei dem Kern so nahe, daß sie streckenweise von der Kernmembran nicht mehr zu trennen ist. Ob es sich hier um eine wirkliche Verbindung handelt, will ich dahingestellt sein lassen. Sehr frappant sind aber solche Bilder zweifellos.

Wie endigen die Fasern? Jede Faser nimmt, das kann mit aller Bestimmtheit gesagt werden, ihr schließliches Ende in den äußersten Schichten des Zellprotoplasmas. Hier laufen sie in unendlich feine Spitzen aus, die frei endigen. Ich konnte wenigstens niemals eine Verbindung der Faser mit irgendeinem anderen in der Zelle gelegenen Gebilde nachweisen, den Kern ausgenommen.

Ich habe die Literatur eingehend nach analogen Beobachtungen an den Haarzellen durchsucht und nur eine einzige einschlägige Beobachtung gefunden. Fürst[1] hat im Jahre 1900 an den Haarzellen der Maculae und Cristae von Fischen einen Fibrillenkonus in die Haarzelle eindringen sehen. Bei älteren Autoren finden sich nur leichte Anklänge: so möchte ich unter anderen an die Abbildungen von Reich[2], von Grimm[3] und Waldeyer[4] erinnern. Sie ließen, am ausgeprägtesten von Grimm bei der Katze, den Achsenzylinder durch die Haarzelle hindurchgehen und im Hörhaar endigen.

Das Neuroepithel der Maculae.

In bezug auf das Neuroepithel der Maculae kann ich mich kurz fassen, da es sich nur in ganz unwesentlichen Punkten von dem der

[1] C. M. Fürst, Anatomischer Anzeiger, Bd. 18, 1900.
[2] H. Reich, Untersuchungen zur Ichthyologie von A. Ecker, Freiburg 1857.
[3] C. von Grimm, Mélanges biologiques, St. Petersburg 1869.
[4] W. Waldeyer, Strickers Handbuch der Lehre von den Geweben, Leipzig 1871.

Cristae unterscheidet. Die Dicke der Epithelschicht ist an den verschiedenen Stellen verschieden. In den Seitenabteilungen der Ampullen beträgt sie im Mittel auch 0.03 mm. Die Haarzellen sind von zweierlei Form und Größe. Einmal sind sie mehr rundlich und bauchig und erreichen die Mitte der Epithelschicht nicht. Dann aber finden sich zwischen ihnen exquisit flaschenförmige Zellen, die wesentlich länger sind als die vorigen. Der ziemlich enge Hals gelangt zwischen den vorigen zur Oberfläche des Epithels, der bauchige Körper liegt zwischen den Stützzellen und der Basis der kleineren Haarzellen. Die Peripherie der Macula wird ausschließlich von den Zellen der ersten Art eingenommen, im Zentrum liegen beide Zellarten nebeneinander.

In dem sackförmigen Anhang müssen wir einen dorsalen planen Teil mit wulstigen Rändern und einen ventralen gewölbten Teil unterscheiden. In dem ersteren beträgt die Dicke der Epithelschicht im Mittel 0.017, im letzteren 0.028 mm. Die Haarzellen besitzen in beiden die gleiche Dicke, so daß die Verdickung im gewölbten Teil ausschließlich der stärkeren Entwicklung der Stützelemente zuzuschreiben ist. Die Körper der letzteren sitzen im planen Teil (Fig. 4) ziemlich breit der Basalmembran auf, und es kommen so die rundlichen Kerne in einer Schicht nebeneinander zu liegen, dicht unter der Basis der Haarzellen. In dem gewölbten Teil dagegen werden die Körper der Stützzellen viel länger und viel schmaler, und die Kerne werden dadurch gezwungen, sich in zwei bis drei Schichten übereinander zu lagern. Die Membrana propria ist in dem planen Teil nur ganz schwach entwickelt, in dem gewölbten Teil dagegen bildet sie ein mächtiges Polster, dem das Epithel aufsitzt. Die Haarzellen zeigen dieselben Eigenschaften wie die kleinen Zellen im Seitenteil der Ampulle. Die Hörhaare sind außerordentlich fein, viel feiner als in der Crista. Ihre Länge ist bei der außerordentlichen Feinheit dieser Gebilde, die schon bald nach Abgang von der Zelle fast ungefärbt erscheinen und meist mit ihren Nachbarn verklebt, nur sehr schwer zu schätzen, doch dürften sie in dieser Beziehung den Haaren der Crista wohl kaum nachstehen. Auch der Kegel, mit dem sich das Haar aus der Zelloberfläche erhebt, ist sehr fein.

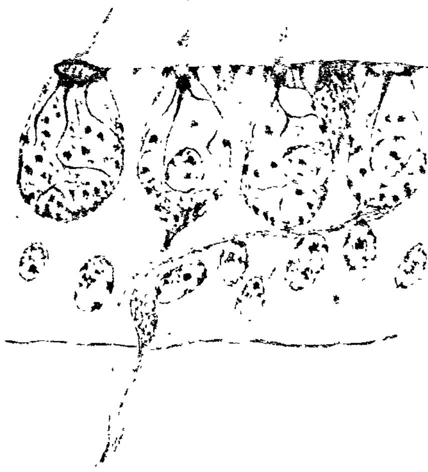
In dem Protoplasma der Haarzellen der Maculae finden sich die früher beschriebenen Wurzelfasern der Hörhaare ganz in derselben Weise. Sie sind gut ausgebildet, zeigen dieselbe Anordnung und gleichen Verlauf, sind nur etwas feiner und schwieriger zu beobachten als in den Cristae. Auffallend groß erscheint der Kern im Verhältnis zur Zelle.

Das Verhalten des Nervus acusticus.

Jeder Ramus ampullaris, ein anterior für die vordere, ein posterior für die hintere Ampulle, entspringt aus einem Ganglion, welches gelegen ist in dem Winkel, den das obere Ende des sackförmigen Anhangs mit der Seitenabteilung der vorderen bzw. hinteren Ampulle bildet. Es bestehen diese beiden Ganglien einmal aus sehr großen, stark in die Länge gezogenen, bipolaren Zellen. Die Zellen sind so lang und die aus- und eintretenden Fasern so dick, daß die Zelle nur als eine unerhebliche Anschwellung der Faser imponiert. Außerdem enthält das Ganglion noch kleine, mehr rundliche, bipolare Zellen, die in ihrer großen Masse mehr hirnwärts lagern, sich aber auch zwischen den vorigen zerstreut finden. Die aus ihnen austretenden Fasern sind sehr dünn, lagern sich den vorigen an und gelangen als platter Nervenstrang, dem Boden der seitlichen Abteilung entlang ziehend, zur Crista. Hier angekommen, biegen sie rechtwinklig um und treten durch die Membrana propria, innerhalb deren sie ihre kernhaltige Scheide verlieren, hindurch in das Neuroepithel ein. Ich habe mit größtem Eifer nach Plexusbildungen gesucht, solche aber weder innerhalb noch außerhalb des Epithels gefunden.

Ins Epithel eingetreten, zeigen nun die groben Fasern ein ganz eigenartiges Verhalten: sie schwellen nämlich zu länglichen, kolbigen, Zellen nicht ganz unähnlichen Gebilden an, welche entweder zwischen den Stützzellen oder in den unterhalb der Haarzellen gelegenen Räumen sich finden. Während die Nerven während ihres ganzen Verlaufs die Fibrillen mit absoluter Deutlichkeit zeigen, ist hier das Fibrillenbild verwischt: einzelne Fibrillen lassen sich nicht mehr erkennen.

Fig. 3.



Schnitt durch die Crista.
Zeiß. Apochr. 2 mm. Ok. 12.

Ich stand natürlich diesen eigenartigen Bildungen anfangs sehr skeptisch gegenüber, der Verdacht auf Kunstprodukte lag ja zu nahe: Quellung durch das Fixationsmittel und Auflösung der Fibrillen. Heute glaube ich aber mit einiger

Sicherheit Kunstprodukte ausschließen zu können, und zwar aus folgenden Gründen: Die Verdickungen zeigen sich nach allen von mir angewandten Fixiermitteln. Sehr deutlich zeigen sie auch die Fibrillenmethoden von CAJAL und BIELSCHOWSKY. Die Verdickungen finden sich immer genau an denselben Stellen, und zwar immer nach oder beim Eintreten ins Epithel. Die Verdickungen finden sich immer nur an den dicken Fasern, niemals an den dünnen. Ausschlaggebend war mir aber der folgende Grund. Die Macula der Seitenabteilung der Ampulle erhält im Gegensatz zu den Cristae fast ausschließlich dünne Fasern; nur sehr selten ließ sich einmal eine dicke Faser in ihr Epithel verfolgen. Es stammten diese Fasern dann ebenfalls aus den oben erwähnten großen, langen Zellen. In jedem solchen Falle nun zeigte die Faser, ins Epithel eingetreten, die beschriebene Verdickung. Man wird deshalb meine Zweifel an dem Vorliegen von Kunstprodukten wohl für berechtigt halten.

Aus jeder Anschwellung heraus tritt nun wiederum eine mächtige Faser, biegt rechtwinklig um und läuft unter den Basen mehrerer Haarzellen entlang, eine ganze Anzahl derselben mit Nervenendigungen versorgend und schließlich selbst in einer solchen endigend. Man erhält in jedem Schnitt diese Fasern sowohl der Länge als der Quere nach getroffen.

Was nun die letzte Endigung der Cristafasern anlangt, so liefern die einzelnen Fixationen etwas voneinander abweichende Bilder. Immer verbreitert sich die Faser an der Zellbasis in der Form eines Bechers und nimmt die Basis der Haarzelle auf, wie der Eierbecher das Ei. Es bildet sich um die Zelle herum ein ganz dünner Mantel nervöser Substanz, der je nach der Fixation eine verschiedene Struktur zeigt. Meistens bildet die Grundlage eine mehr oder weniger homogene Substanz, die nur undeutlich fibrillenartige oder -ähnliche Bildungen erkennen läßt. Innerhalb dieser schwach färbbaren Grundsubstanz finden sich stark gefärbte, gröbere Bröckchen oder feinere Körnchen. Ganz exquisit starke und massenhafte Körnchen ergeben die osmiumhaltigen Fixiermittel, allen voran die FLEMMINGsche Flüssigkeit. Weniger stark, aber immer noch sehr gut zu beobachten sind sie nach ZENKERscher Flüssigkeit, und ganz homogene Kelche ergeben die Methoden von CAJAL und BIELSCHOWSKY. Der nervöse Mantel kann sich sehr hoch an der Zelle hinauf erstrecken, bis in den Beginn des oberen Drittels, dabei verschwindet aber die homogene Grundsubstanz mehr und mehr und nur die Körnchen bleiben erhalten.

Es fragt sich nun, wo liegen die beschriebenen Körnchen? Liegen sie nur der Zelloberfläche auf, oder dringen sie auch in den Zellenleib hinein? Diese Frage ist begreiflicherweise sehr schwer zu ent-

scheiden, da man bei den Krümmungen, welche die Zelloberfläche beschreibt, sehr leicht Täuschungen ausgesetzt ist. Ich möchte mich dafür entscheiden, daß der größte Teil dieser Bildungen in der äußersten Zellperipherie liegt, daß ein gewisser Teil aber doch auch etwas tiefer in den Zellenleib eindringt. Man sieht nämlich von der Zellbasis aus feinste Fädchen aus dem Nervenkelch in den Zellkörper aufsteigen und in solchem dicken Korn endigen. Es erinnert mich dieses Verhalten unwillkürlich an das Bild, welches die KUPFFERschen Vakuolen der Leberzellen in GOLGIpräparaten liefern. Sehr deutlich wird das Verhalten der Körnchen auch dann, wenn man scharf auf die Kernmitte einstellt. Man sieht dann von der benachbarten Zellperipherie aus die Körnchen ins Zellinnere vorspringen.

Deutliche Fäden, welche die einzelnen Körnchen verbinden, sind nur an der Zellbasis zu erkennen, weiter nach oben finden sich solche Verbindungen nur höchst vage angedeutet.

Von größtem Interesse ist nun das Verhalten der Wurzelfasern zu den eben beschriebenen Bildungen. Wie oben schon auseinandergesetzt wurde, enden die Wurzelfasern schließlich alle einmal an der Peripherie der Zelle, und hier treten sie mit dem nervösen Mantel in enge Berührung. Sehr leicht und gut kann man beobachten, wie die Fasern dicht bei den Körnchen vorbeilaufen, eine Verbindung beider ist jedoch von mir nie gesehen worden.

Die dünnen, aus den kleinen Ganglienzellen stammenden Fasern besitzen, wie schon ausgeführt wurde, niemals Anschwellungen. Sie treten zwischen den Stützzellen hindurch in mehr oder weniger geradem Verlauf zur Basis der Haarzellen, und zwar versorgt eine Faser auch immer nur eine Zelle. Ich habe niemals gesehen, daß, wie es bei den dicken Fasern die Regel ist, eine solche dünne Faser zu mehr als einer Zelle gegangen wäre. Natürlich lag es ja nach den Resultaten von CAJAL sehr nahe, nach zwischenzellig aufsteigenden Fasern zu suchen. Beim Hühnchen gehen ja die dicken Fasern zur Basis der Haarzellen, die feinen steigen zwischen den Zellen auf. In dieser Beziehung sind aber meine Untersuchungen ganz negativ verlaufen. Ich habe zwischenzellige Fasern auch in CAJAL-Präparaten bei Petromyzon nicht auffinden können; alle Fasern, die groben und die feinen, endeten an der Basis der Haarzellen.

Außer den Rami ampullares laufen zum Labyrinth dann noch vier makroskopisch allerdings kaum voneinander zu trennende Nerven. Je einen Ast erhalten die Seitenabteilungen der Ampullen. Er entspringt aus einem Ganglion, das sich eng an das Ganglion des Ramus ampullaris anschmiegt und ausschließlich aus kleinen, runden, bipolaren Zellen besteht. Dem hinteren Ramus ampullaris lagert sich dann noch

eine ähnliche Ganglienmasse an, welche die in dünnen Zweigen austretenden Nerven für den sackförmigen Anhang liefert. Zwischen ihr und dem Ganglion für die Seitenabteilung der vorderen Ampulle findet sich schließlich noch eine kleine, aber gut abgegrenzte Gruppe mittelgroßer, etwas länglicher, bipolarer Zellen. Sie lassen aus sich hervorgehen einmal einen dünnen, für die kleine, neben dem sackförmigen Anhang befindliche Grube bestimmten Zweig und zweitens den sogenannten Nervus acusticus accessorius. RETZIUS[1] hat den Verlauf dieses Nerven schon sehr genau verfolgt; über sein endliches Schicksal aber vermochte er keinen Aufschluß zu erlangen. Der Nerv wendet sich zwischen dem vorderen Umfang des sackförmigen Anhangs und der vorderen Abteilung des Vestibulums nach außen, gelangt an die Lateralfläche des Labyrinths und tritt in den Sulcus frontalis ein, in dem er dorsalwärts das Labyrinth umkreist. Er gelangt dabei in die das Vestibulum von dem vorderen Bogengang trennende Wand und tritt aus ihr, nun an der medialen Labyrinthwand wieder angelangt, fast senkrecht über seinem Ursprung wieder aus, um die im sogenannten Aquaeductus vestibuli gelegene Endstelle zu innervieren. Der Nerv legt also ungefähr drei Viertel eines Kreises zurück.

Alle diese beschriebenen Nerven bestehen aus relativ feinen Fasern, nur den für die Seitenabteilungen der Ampullen bestimmten Nerven mischen sich auch wenige grobe Fasern bei. Da die Ganglien meist dicht an den Nervenendstellen liegen, so erreichen die aus ihnen entspringenden Fasern schon nach ganz kurzem Verlauf ihr Ende, und es gehört nicht zu den Seltenheiten, daß man in einem 10 μ dicken Schnitt zentrale Faser, Nervenzelle, periphere Faser und zugehörige Neuroepithelzelle vereinigt findet. An keiner der Nervenendstellen habe ich wirkliche Plexusbildung, d. h. netzmaschige Verbindung von Fasern, gefunden. Die Fasern überkreuzen sich wohl, dabei manchmal einander recht nahe kommend; sie bilden auch lange Schlingen, besonders stark im sackförmigen Anhang, wo das oben beschriebene Polster der Membrana propria von den Nervenfasern in den abenteuerlichsten Verschlingungen durchzogen wird, aber wirkliche Verbindungen der Fasern untereinander konnte ich niemals konstatieren. Die Fasern treten, nachdem sie die Membrana propria durchsetzt haben, immer auf dem kürzesten Wege, und d. i. meistens senkrecht zur Epitheloberfläche, an ihre zugehörige Zelle heran. Immer versorgt eine Faser auch nur eine Zelle.

Der Modus der Endigung ist genau so wie in den Cristae, nur sind hier in vielen Fällen die aus dem Nervenbecher zur Zelle steigen-

[1] G. RETZIUS, Das Gehörorgan der Wirbeltiere. Bd. I. Stockholm 1881.

den Fibrillen leichter zu erkennen. Sie treten meines Erachtens fast ausnahmslos nur in die Zellperipherie ein, bzw. liegen der Zelle allerdings sehr dicht an. Jene stark färbbaren Knötchen und Körnchen, welche für die Haarzellen der Cristae so typisch sind, finden sich hier nur in den Seitenabteilungen der Ampullen, und da auch wieder nur, wo starke Nervenfasern eintreten.

Fig. 4.



Schnitt durch das Neuroepithel im sackförmigen Anhang. Zeiß. Achr. 2 mm. Ok. 12.

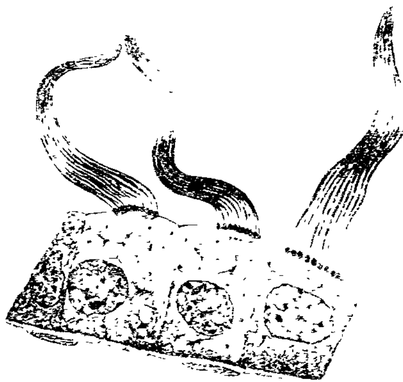
Überblicken wir nun die Resultate dieser Untersuchung, so wäre vor allem der Nachweis der Wurzeln der Hörhaare und der von ihnen ausgehenden Wurzelfasern hervorzuheben. Unwillkürlich drängt sich uns dabei der Vergleich mit der Flimmerzelle auf. ENGELMANN[1] hat bekanntlich zuerst in klarer und überzeugender Weise an manchen Flimmerzellen einen sogenannten Fibrillenkonus beschrieben. Jedes Flimmerhaar setzt sich kontinuierlich in das Zellinnere fort in Form eines mehr oder weniger starken, nicht selten etwas varikösen Fadens. Alle Fäden nähern sich in ihrem weiteren Verlauf mehr und mehr und vereinigen sich schließlich zu einem einzigen Faden, der im Zellkörper verschwindet. Da, wo das Flimmerhaar aus der Zelloberfläche hervorragt, sitzt es auf einem kleinen Körperchen, dem Basalkörperchen. Es ist hier nicht der Ort, auf die in der Folgezeit entstandene lebhafte Kontroverse über Vorkommen und Bedeutung dieser einzelnen Gebilde einzugehen; ich möchte nur den Vergleich zwischen Haarzelle und Flimmerzelle etwas weiter durchführen. FÜRST[2], der, wie erwähnt, einen Fibrillenkonus in den Haarzellen des Teleostierlabyrinths aufgefunden hat, bezeichnet dieselben geradezu als spezifisch differenzierte Flimmerzellen. Zunächst muß auffallen, daß an unserem Objekt die Wurzeln der Hörhaare eine gänzlich andere Form in ihrer Totalität besitzen. Während bei den Haarzellen die Spitze des Konus an dem oberen Ende der Zelle gelegen ist, findet sie sich bei den Flimmerzellen in der Nähe der Zellbasis. Die Wurzelfasern der Hörhaare strahlen von dem oberen Zellende in den Zellkörper bzw. in dessen Peripherie aus, bei der Flimmerzelle sind sie ursprünglich getrennt und treten nach dem

[1] TH. W. ENGELMANN, Archiv für die gesammte Physiologie, Bd. 80. Derselbe, Hermanns Handbuch der Physiologie, Bd. 1. Leipzig 1879.
[2] A. a. O.

Zellinnern zu zusammen. Die Wurzelfasern lassen sich mit aller Bestimmtheit in die Zellperipherie verfolgen, wo sie frei in feinste Spitzen auslaufen, die Flimmerwurzel dagegen verliert sich im Zellkörper. Von letzterem Verhalten gibt es allerdings Ausnahmen: so sei an die Befunde von F. E. Schulze[1] bei Cölenteraten, von Plenge[2] und Prowazek[3] bei Flagellaten erinnert, welche die sich in den Zellkörper fortsetzende Geisel im Kern endigen oder in sehr enge Beziehung zu ihm treten sahen. Auch für unser Objekt kann ja eine sehr innige Anlagerung der Wurzelfasern an den Kern gar nicht verkannt werden.

Ein auffallender Unterschied zwischen Flimmerzellen und Haarzellen besteht dann noch darin, daß den letzteren Basalkörperchen völlig fehlen, wenigstens niemals von mir nachgewiesen werden konnten. Daß das nicht in einem Mangel der Methodik begründet lag, mag die beistehende Figur 5 beweisen. Unser Objekt versetzt uns ja in die glückliche Lage, daß wir in demselben Schnitt dicht nebeneinander Haarzellen und Flimmer- oder Geiselzellen haben, wie sie kaum schöner anderwärts gefunden werden. Das Vestibulum des Petromyzontenlabyrinths ist mit großen Geiselzellen ausgekleidet. Figur 5 zeigt drei solcher Zellen. Die langen starken Geiseln sitzen auf einem, meist die Zelloberfläche etwas überragenden Polster, das sich mit Eisen-Hämatoxylin schwach, mit Chrom-Hämatoxylin stärker färbt. In jeder Zelle sind nun die Basalkörperchen mit voller Schärfe an der Geiselbasis zu erkennen. Manchmal liegen sie allerdings so dicht gedrängt, daß sie zu einer Platte verschmelzen. Aus der basalen Fläche des Polsters ragen kurze, undeutlich gefärbte Fasern heraus, die sich im Zellkörper verlieren. Sie sind nur an Chrom-, nie an Eisen-Hämatoxylinpräparaten zu sehen. Von Basalkörperchen in den Haarzellen ist, wie gesagt, nichts zu sehen. Unter Umständen können sie allerdings vorgetäuscht werden. Wenn man nämlich bei Eisen-Hämatoxylin sehr lange differenziert, so zerfällt der die Haarbasis umschließende Ring allmählich in ein-

Fig. 5.



Drei Geiselzellen aus dem Vestibulum. Zeiß. Apochr. 2 mm. Ok. 18.

[1] F. E. Schulze, Biologisches Zentralblatt, 1890.
[2] Plenge, Verhandlungen des Naturhist. medizinisch. Vereins, Heidelberg 1899.
[3] Prowazek, Archiv für Protistenkunde, 1903.

zelne Stücke, und die Teilstücke können dann für Basalkörperchen gehalten werden.

Fassen wir nun die Hauptpunkte dieses vorstehenden Vergleichs zusammen, so können wir sagen, daß zwischen Haarzellen und Flimmerzellen im Labyrinth des Neunauges manche Übereinstimmung herrscht: sie besitzen beide gemeinsame Elemente, doch ist die Anordnung derselben sehr verschieden. Will man also die Haarzelle als eine modifizierte Flimmerzelle bezeichnen, so steht dem nichts im Wege, und es ist sehr wohl denkbar, daß die Haarzelle einmal aus einer Flimmerzelle hervorgegangen ist, dadurch, daß sie sich im Laufe der Zeit den veränderten Ansprüchen angepaßt hat. Sie ist aus einem Organ, das Bewegung aus sich heraus erzeugt, zu einem Element geworden, das Bewegung, die von außen an es herantritt, perzipiert.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz darauf eingehen, wie und ob sich die hier mitgeteilten Tatsachen mit den in den neuesten Arbeiten von Ramon y Cajal[1], Kolmer[2] und London[3] in Einklang bringen lassen. Was Cajal anlangt, so entsprechen, wenn ich von der freien Faserendigung absehe, seine Resultate völlig den meinen. Er hat die groben Fasern mit ihren Kelchbildungen genau so beim Hühnchen, wie ich beim Neunauge gesehen. Die Wurzelfasern waren aber seiner Methodik nicht zugängig. Kolmer läßt bei der Macula von *Rana* die Fibrillen seitlich in die Sinneszellen eindringen und im Innern der Zelle ein weitmaschiges Netzwerk bilden. In den Haarzellen des Cortischen Organs der Nager bildet sich ebenfalls ein Gitterwerk, das innerhalb des Zellenkörpers liegt und bis in den oberen Teil des Körpers vordringt; es scheint aber »den eigentlichen Kopf der Zelle nicht zu erreichen«. Der Autor hat also hier viel mehr erreicht, als Cajal selbst. Sollten sich seine Resultate bestätigen, so würde das meiner Ansicht nach unsere bisherige Auffassung von dem Neuroepithel des Gehörorgans völlig umwerfen, denn daß solche Fibrillengitter von den sekundär an das Sinnesepithel herantretenden Nervenfasern gebildet werden, erscheint mir absolut ausgeschlossen. Auffallen muß, daß die erhaltenen Bilder so außerordentlich variabel sind. Sollten da nicht technische Mängel im Spiele sein? Klagt doch Kolmer selbst über die mangelhafte Fixation, bei der wunderbarerweise die Zellen »im Längsdurchmesser schrumpfen, in der Querrichtung dagegen etwas zu quellen scheinen«. Ganz suspekt erscheinen mir die Resultate von London. In seinen Abbildungen bildet eine jede Faser an der Basis der Haarzelle wieder eine Art Kelch, von dem aus Fibrillen an der

[1] Ramón y Cajal, a. a. O.
[2] Kolmer, a. a. O.
[3] London, Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 66, 1905.

Zellperipherie in die Höhe steigen und den Hals der Zelle mit einem dichten Gitter umgeben. Hörhaare sind absolut nicht zu sehen. Im Text, wenn man überhaupt von einem solchen sprechen darf, weist der Autor auf die »perinuklearen Endigungen des N. vestibuli« in einer seiner Figuren hin. Ich konnte beim besten Willen in der betreffenden Figur nichts von einer solchen erkennen.

Ausgegeben am 7. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1905.
XLIX.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

7. December. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Schmoller sprach im Anschluss an seinen vorjährigen Vortrag über die Auflösung der Lehnskriegsverfassung vom 12. bis 16. Jahrhundert in Brandenburg und den angrenzenden Territorien.

Hauptsächlich schilderte er, warum der ältere unbezahlte Reiterdienst von 1190 bis 1350 mehr und mehr unmöglich wurde und wie die Ritterschaft verstand, sich Verpflegung und Sold sowie reichlichen Ersatz ihrer Schäden zu sichern, was zuerst wohl die kriegerische Leistungsfähigkeit des betreffenden Gebiets erhielt, aber rasch den ganzen Lehnsdienst in ein Geldgeschäft verwandelte, durch die ungeordneten Formen der Ausführung die Finanzen ruinirte.

2. Hr. Sachau legte eine Mittheilung des Prof. Dr. Friedrich Müller in Berlin über Litteratur-Bruchstücke aus Chinesisch-Turkistan vor. (Ersch. später.)

In einem fragmentarisch erhaltenen Schriftstück des Museums für Völkerkunde hat der Verfasser einen Abschnitt des Pastor Hermae nachgewiesen. Schrift und Sprache sind manichäisch von der Art, welche Hr. Müller zuerst entziffert und interpretirt hat.

3. Vorgelegt wurden die mit Unterstützung der Akademie erschienenen Schriften: Die Mundart der 'Mukri-Kurden. Von Oskar Mann. Th. 1. Berlin 1906 und Deutsche Hofordnungen des 16. und 17. Jahrhunderts. Von Arthur Kern. Bd. 1. Berlin 1905.

1905.

L.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

7. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Martens las über **Entwürfe einer Festigkeitsprobirmaschine für 50000 kg Kraftleistung und eines Härteprüfers nach Brinell.**

Die Maschine ist für Festigkeitsversuche aller Art eingerichtet. Die Krafterzeugung geschieht mittels hydraulischer Presse, die Kraftmessung mittels Messdose und Manometer, das für Zeiger- und Spiegelablesung construirt ist. Die Kraftanzeige kann aber auch mittels eines besonderen Spiegelmanometers, gemeinsam mit den Formänderungen des Probekörpers, photographisch aufgezeichnet werden. Das neuerdings in die Technik eingeführte Verfahren der Härteprüfung nach Brinell benutzt, ausgehend von den Anregungen von Hertz, unter Eindrückung harter Stahlkugeln in die zu vergleichenden Körper, die auf die Oberflächeneinheit des Eindruckes entfallende Kraft als Härtemaassstab; die Bestimmung erfolgt bei dem entworfenen Apparat gleichzeitig als Kraft- und Flächenfeststellung. Die vorgelegten ausführlichen Zeichnungen und Beschreibungen sollen später in technischen Blättern veröffentlicht werden.

2. Hr. Warburg legte eine Mittheilung der HH. E. Gehrcke und O. von Baeyer in Berlin vor: **Über die Trabanten der Quecksilberlinien.**

Die an planparallelen Glasplatten auftretenden Interferenzstreifen verwandelt man durch geeignete Combination zweier Platten in Interferenzpunkte, mit deren Hülfe man die falschen Linien (»Geister«) von den echten Trabanten trennt und die Wellenlängendifferenzen der letzteren gegen die zugehörigen Hauptlinien bestimmt. Die für die Quecksilberlinien so gewonnenen Zahlen berichtigen frühere Angaben von O. Lummer und E. Gehrcke und ergänzen die Messungen der HH. Perot und Fabry und Janicki.

3. Hr. Klein legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. von Wolff vor: **Bericht über die Ergebnisse der petrographisch-geologischen Untersuchungen des Quarzporphyrs der Umgegend von Bozen.**

Das Quarzporphyrsystem der Umgegend von Bozen wird in die einzelnen Ströme, Tuff- und Conglomerathorizonte gegliedert. Die Ströme sind fast alle von NW—SO gerichtet und sind einem NO—SW verlaufenden Spaltensystem entflossen, das eine

Orientirung zum Judicarienbruchsystem erkennen lässt. Die Eruptionen sind untermeerisch erfolgt. Tonaliteinschlüsse im Porphyr machen das höhere Alter des Iffingermassivs wahrscheinlich.

4. Hr. Zimmermann machte unter Vorlegung von Abbildungen eine weitere Mittheilung über Probekörper aus spröden Stoffen (Marmor und Beton), die bei festem Einschluss in Metallhüllen bedeutende Formänderungen erlitten haben, ohne dass ihr innerer Zusammenhang zerstört worden ist. Er weist darauf hin, dass die vor kurzem von Prof. Ira H. Woolson an der Columbia-Universität in New York hierüber angestellten Versuche nicht neu sind. Prof. Kick in Prag hat ähnliche Wahrnehmungen bereits in seinem Buche über das Gesetz der proportionalen Widerstände (Leipzig 1885) veröffentlicht.

Über die Trabanten der Quecksilberlinien.

Von E. Gehrcke und O. von Baeyer.

(Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Vorgelegt von Hrn. Warburg.)

§ 1. In früheren Veröffentlichungen haben O. Lummer und der eine von uns[1] durch die Beobachtungen von Interferenzen an planparallelen Platten gezeigt, daß die einzelnen Spektrallinien des Quecksilbers weit komplizierter gebaut sind, als man bis dahin angenommen hatte.

Den Interferenzstreifen an planparallelen Platten haften nun drei Mängel an, die ihre Anwendung für quantitative Messungen erschweren:

1. ergeben sich Schwierigkeiten, die Trabanten richtig der Hauptlinie zuzuordnen. Man vermag nicht zu entscheiden, ob ein beobachteter Trabant auf der Seite größerer oder kleinerer Wellenlänge der Hauptlinie liegt;
2. können Trabanten sich übereinanderlagern und dadurch sich der Beobachtung entziehen;
3. können Abweichungen der Platten von der Planparallelität falsche Linien, sogenannte »Geister« (ghosts, fausses images) erzeugen und auf diese Weise Trabanten vortäuschen. Hierauf haben zuerst die HH. Perot und Fabry[2] aufmerksam gemacht.

Es ist wahrscheinlich, daß diese Mängel auch die Resultate anderer Beobachter beeinflußt haben, da die Angaben, welche über die Zahl und die Wellenlängendifferenzen der Trabanten existieren, sich so sehr voneinander unterscheiden.[3]

§ 2. Die in § 1 genannten Fehlerquellen zu vermeiden, gestattet nun die Methode der Interferenzpunkte, die der eine von uns[4] an-

[1] O. Lummer, Verh. d. Deutsch. Phys. Ges. 3, 85—98. 1901. — O. Lummer und E. Gehrcke, Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., Berlin 1902, 11—17. Ann. d. Phys. (4) **10**, 457—477. 1903.

[2] A. Perot und Ch. Fabry, Journ. de phys. (4) 3, 28—32. 1904.

[3] Vgl. die Zusammenstellung der Literatur in der Arbeit des Hrn. Janicki, Diss., Halle 1905.

[4] E. Gehrcke, Verh. d. Deutsch. Phys. Ges. 7, 236—240. 1905.

gegeben hat. Im folgenden wenden wir diese Methode zur Messung der Trabanten der Quecksilberlinien an.

Das Licht einer ARONSschen Quecksilberlampe LUMMERscher Konstruktion beleuchtete den Kollimatorspalt eines großen Interferenzspektroskops in der Ausführungsform von Schmidt & Hänsch, Berlin. Nach dem Durchgang durch ein WADSWORTHsches Prisma, welches eine vorläufige Dispersion bezweckte, trat das Licht in ein Totalreflexionsprisma mit horizontaler, brechender Kante ein, derart, daß die vorher horizontal verlaufenden parallelen Strahlen ihren Weg unter einer Neigung von etwa 45° gegen die Horizontalebene nach unten fortsetzten. Sodann gelangte das Licht in eine planparallele Platte 1, deren Ebene in einer Horizontalen lag; der Strahlengang ist der a. a. O.[1] eingehend beschriebene. Die von Platte 1 austretenden, vielfach reflektierten Strahlen durchsetzten eine zweite planparallele Platte 2 in der gleichen Weise, wie das von dem oben genannten Totalreflektionsprisma kommende Licht die Platte 1 durchsetzte, doch war die Ebene von 2 um 90° gegen diejenige von 1 gedreht. Sonach entstanden in Platte 1 horizontale, in Platte 2 vertikale Interferenzstreifen, und die Schnittpunkte beider Systeme ergaben Interferenzpunkte in der Brennebene eines auf ∞ akkommodierten Beobachtungsfernrohrs, welches das von 2 herkommende Licht auffing. Eine nähere Betrachtung der auftretenden Interferenzen[2] zeigt in Übereinstimmung mit den erhaltenen photographischen Aufnahmen, daß jeder homogenen Welle im Interferenzbild ein Punktsystem entspricht. Jede Hauptlinie und jeder Trabant erzeugt also sein eigenes System von Interferenzpunkten. Aber auch die »falschen Linien« bilden Punktsysteme aus. Die Unterscheidung solcher »Geister« von wahren Trabanten kann nun nach dem Grundsatz erfolgen, daß jeder außerhalb der Hauptstreifen liegende Interferenzpunkt unzweifelhaft von einem echten Trabanten erzeugt wird, wenn er keine längs der Streifenrichtung der Hauptwelle gelegenen lichtschwächeren Begleiter besitzt. Liegt ein Interferenzpunkt auf der Hauptlinie, so ist er »falsch«, wenn sich bei jedem Trabanten derselbe »falsche Punkt« wiederholt. Außer dem kann in zweifelhaften Fällen durch Vergleich der Erscheinungen bei verschiedenen Plattenkombinationen in einwandfreier Weise entschieden werden, ob ein auf einem Hauptstreifen gelegener Interferenzpunkt falsch ist oder von einem echten Trabanten erzeugt wird.

§ 3. An planparallelen Platten 1 und 2 verwandten wir folgende Kombinationen:

---

[1] O. LUMMER und E. GEHRCKE, a. a. O.
[2] Vgl. E. GEHRCKE, a. a. O.

1. Platte A. 0.998 cm dick, 20 cm lang, aus der Werkstatt von Haecke, Berlin: Dickenschwankung auf dem benutzten besten Streifen $1\frac{1}{2}$ Wellenlängen.[1]

   Hiermit wurde kombiniert Platte B. 0.295 cm dick, 12.5 cm lang, von Haecke, Berlin: Dickenschwankung bis zu $\frac{1}{2}$ Wellenlänge.

2. Platte B (wie oben) kombiniert mit

   Platte C. 0.503 cm dick. 20 cm lang, von Zeiß, Jena: Dickenschwankung $\frac{1}{2}$ Wellenlänge.

3. Platte D. 0.317 cm dick. 15 cm lang, von Haecke, Berlin: Dickenschwankung bis zu $\frac{1}{8}$ Wellenlänge. Diese Platte ist die beste, welche bisher zu unserer Verfügung gestanden hat.

   Mit D wurde Platte C kombiniert.

§ 4. Die Interferenzbilder wurden photographiert, und zwar je nach der Farbe des angewandten Lichtes auf Perortoplatten (Perutz), panchromatischen Platten (N. P. G.), Seedplatten oder gewöhnlichen Momentplatten. Die Expositionszeiten schwankten zwischen $1\frac{1}{2}$ und 16 Stunden: nur sehr lichtschwache Trabanten können uns entgangen sein. Die erhaltenen Platten wurden auf der Teilmaschine ausgemessen: dann wurden mittels einer einfachen graphischen Interpolation die Abstände der Trabanten von der Hauptlinie in $\mu\mu$ bestimmt. Hierbei wurde berücksichtigt, daß die Distanz der Hauptpunkte sich mit der Ordnungszahl ändert.

Wir stellen im folgenden die Resultate unserer Messungen an Quecksilberlinien zusammen mit denen von Janicki und von Perot und Fabry. Die Angaben anderer Beobachter sind in der Publikation von Janicki a. a. O. einzusehen. Die Zahlen bedeuten die Wellenlängenunterschiede der Trabanten gegen die Hauptlinie: eine Einheit vor dem Komma ist gleich $10^{-2}\,\mu\mu$. Die Ziffern, welche die Intensität J angeben, kennzeichnen bei unsern Messungen lediglich die Reihenfolge der Helligkeit der einzelnen Trabanten, haben also nicht die Bedeutung von quantitativen photometrischen Angaben.

	Gehrcke und von Baeyer				Janicki		Perot und Fabry	
$\lambda(\mu\mu)$	(Platte A u. B)	(Platte B u. C)	(Platte C u. D)	J	(Stufengitter)	J	(Versilberte Luftplatte)	J
404.7	−1.20	−1.11	−1.13	4	−1.11	1/3		
	−0.57	−0.53	−0.49	1	−0.51	3/4		
	+0.71	+0.77	+0.77	3	+0.67	1/2		
	+1.33	+1.43	+1.38	2				

[1] Bezogen auf die blaue Quecksilberlinie 436 $\mu\mu$.

	Gehrcke und von Baeyer				Janicki		Perot und Fabry	
λ (μμ)	(Platte A u. B)	(Platte B u. C)	(Platte C u. D)	J	(Stufengitter)	J	(Versilberte Luftplatte)	J
		−0.86	−0.77	2	−0.76	1/6		
		−0.49	−0.44	2	−0.46	1/6		
407.8 (lichtschwach)					+0.32	1/10		
		+0.50	+0.58	1	+0.49	1/4		
		+0.7..	+0.89	3	+0.74	1/9		
433.9 (lichtschwach)	kein Trabant sichtbar				−1.2	1/10		
					+0.6	1/10		
			−0.48	1	−0.46	1/5		
434.8 (lichtschwach)			+0.55	3	+0.53	1/7		
			+0.82	2	+0.83	1/7		
	−1.73	−1.68	−1.71	2				
	−1.20	−1.12	−1.18	4	−1.12	2/3		
		Haupt-maximum sehr breit und verwaschen	−1.08	4	−0.97	2/3		
					−0.52	1/7		
	−0.21		−0.17	1	−0.23	1		
435.9	+0.22		+0.27	5	+0.20	1/5		
	+0.47	+0.45	+0.51	5	+0.43	1/4		
					+1.05	2/3		
	+1.07	+1.18	+1.21	5	+1.21	2/3		
	+2.06	+2.03	+2.02	3				
491.6 (lichtschwach)	kein Trabant sichtbar				kein Trabant sichtbar			
	−2.40	−2.42	−2.41	2	−2.32	1/5	−2.24	1/3
	−1.20	−1.11	−1.03	5	−0.99	1/10	−0.76	1/7
546.1	−0.72	−0.71	−0.55	4	−0.66	1/7	−0.52	1/5
							+0.08	1/2
	+0.81	+0.88	+0.93	1	+0.88	1/3	+0.82	1/4
	+1.25	+1.37	+1.40	3	+1.33	1/8	+1.36	1/6
					−1.13	1/8		
			−0.56	2	−0.50	1/4		
576.9			+0.47	1	+0.46	1/3	+0.48	schwach
					+0.87	1/10		
					+1.20	1/10		
					−2.51	1/10		
			−2.02	4	−1.87	1/10		
			−1.28	1	−1.19	1/5	−1.31	schwach
579.0					+0.84	1/9		
			+1.43	2	+1.32	1/7		
					+1.68	1/10		
			+2.41	3	+2.30	1/7		

Die Übereinstimmung zwischen den Resultaten verschiedener Platten ist, wie ersichtlich, als eine befriedigende zu bezeichnen. Die Genauigkeit der Angaben ist eine wechselnde, entsprechend der verschieden

guten Deutlichkeit der einzelnen Trabanten. Man muß auch bedenken, daß die Hauptlinien, auf welche sich die gemessenen Wellenlängenunterschiede der Trabanten beziehen, sämtlich verbreiterte Interferenzpunkte bildeten und daß die Einstellung des Mikrometers auf einen solchen »Hauptpunkt« notwendigerweise eine Unsicherheit mit sich bringt, die sämtliche Wellenlängen entweder im einen oder im anderen Sinne verschiebt.

Ferner sieht man, daß die Übereinstimmung zwischen den Angaben der angeführten Beobachter im allgemeinen recht gut ist. Ganz im Gegensatz hierzu besteht mit den älteren Beobachtungen nur eine äußerst geringe Übereinstimmung. Die noch bestehenden Diskrepanzen möchten wir folgendermaßen erklären:

Der von uns gefundene Trabant +1.38 von 404.7 $\mu\mu$ würde in dem von Hrn. Janicki benutzten Stufengitter nahe der Linie —1.11 stehen. Da das Interferenzbild, wie Hr. Janicki angibt, sehr verschwommen war, so daß er selbst eine Überlagerung verschiedener Trabanten für möglich hält, so möchten wir annehmen, daß dies in der Tat der Fall war.

Der von Hrn. Janicki gefundene, sehr lichtschwache Trabant der Linie 407.8 $\mu\mu$ ist uns möglicherweise wegen seiner geringen Intensität entgangen. Das gleiche mag der Fall sein bei —1.2 und +0.6 von 433.9 $\mu\mu$, ferner bei —1.13, +0.87 und +1.20 von 576.9 $\mu\mu$; endlich bei —2.51, +0.84, +1.68 von 579.0 $\mu\mu$, über deren Realität wir nichts auszusagen vermögen.

Bei der Linie 435.9 $\mu\mu$ haben wir zwei lichtstarke Trabanten —1.71 und +2.03 (Mittelwerte) beobachtet, die Hr. Janicki nicht angibt. Statt dessen hat Janicki zwei lichtstarke Trabanten —0.52 und +1.05 gemessen, welche bei uns fehlen. Man kann diese Diskrepanz durch falsche Zuordnung zum zugehörigen Hauptmaximum erklären. In der Tat hätte Janicki die Werte +2.30 und —1.77 erhalten[1], wenn er die beiden Trabanten dem entsprechenden Hauptmaximum zugeordnet hätte.

Die von den HH. Perot und Fabry gefundene lichtstarke Komponente +0.08 der Linie 546.1 $\mu\mu$ konnten wir so wenig wie Janicki beobachten. Es mag dahingestellt bleiben, ob bei Perot und Fabry eine Selbstumkehr der Hauptlinie stattfand, wie dies Hr. Janicki vermutet.[2]

§ 5. Die oben angegebenen Zahlen sind lediglich aus Messungen an solchen Interferenzpunkten gefunden worden, von denen wir meinen,

[1] Hierbei ist angenommen, daß die Abstände vom Hauptmaximum proportional der Wellenlängendifferenz sind.

[2] Janicki, a. a. O. S. 39.

daß sie zweifellos reell sind. Nun wiesen aber unsere sämtlichen Photographien auch noch Interferenzpunkte auf, die wir auf Grund des in § 2 Auseinandergesetzten für falsch halten. Solche falschen Punkte waren besonders in der Kombination der Platten B und C zahlreich: hier zählten wir bei der grünen Linie 546.1 $\mu\mu$ z. B. nicht weniger als neun »Geister«, das ist eine größere Anzahl als die der echten Trabanten! Diese Geister fanden sich auch bei allen anderen lichtstarken Linien und Trabanten wieder, nur änderten sich ihre Abstände vom Hauptmaximum, und zwar derart, daß die von kurzwelligerem Licht erzeugten Geister größere Abstände von den Hauptmaximis aufwiesen als die von langwelligerem Lichte stammenden. Selbst die besten uns zur Verfügung stehenden Platten hatten Geister, wenn auch in geringerer Zahl: so z. B. erzeugten die mit C und D bezeichneten Platten zu jedem echten Trabanten je einen falschen.

Sonach steht zweifellos fest, daß die Angaben, welche Lummer und Gehrcke seinerzeit über die Zahl der Trabanten gemacht haben, zu korrigieren sind, wenn schon nach wie vor bestehen bleibt, daß die Quecksilberlinien weit komplizierter gebaut sind, als man vordem annahm. Auch die sonstigen, älteren Angaben in der Literatur, welche den Bau feinster Spektrallinien betreffen, sind der Verbesserung bedürftig. Den HH. Perot und Fabry aber muß das Verdienst zugesprochen werden, auf eine Fehlerquelle aufmerksam gemacht zu haben, welche für alle Beobachtungen mit Interferenzen hohen Gangunterschieds von großer Bedeutung ist.

Es wird in Zukunft leichter sein, sich vor den falschen Linien, die in Apparaten hoher Auflösungskraft auftreten können, zu hüten, da jetzt die wirkliche Zusammensetzung einer Reihe von Quecksilberlinien sicher feststeht.

Hr. S. R. Williams, jetzt in Columbia-University, New-York, hat sich z. T. an den Versuchen beteiligt. Wir sagen ihm für seine Hilfe unsern besten Dank.

Bericht über die Ergebnisse der petrographisch-geologischen Untersuchungen des Quarzporphyrs der Umgegend von Bozen.

Von Dr. F. von Wolff
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Klein.)

Die mit Unterstützung der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften ausgeführten, mehrjährigen petrographisch-geologischen Untersuchungen des Bozener Quarzporphyrs sind hiermit abgeschlossen. Der vorliegende Bericht will die Ergebnisse dieser Untersuchungen in Kürze zusammenfassen, während alle Einzelheiten einer ausführlicheren Publication vorbehalten bleiben müssen.

Nachdem von Richthofen[1] gezeigt hatte, dass der Bozener Quarzporphyr nicht einer einzigen grossen Eruption seine Entstehung verdankt, sondern sich aus einer Reihe von verschiedenaltrigen, deckenartigen Ergüssen zusammensetzt, die mehrfach mit Tuffen und Conglomeraten wechsellagern, war es wünschenswerth, zu einer genauen Gliederung der Porphyr-Ströme, -Tuffe und -Conglomerate zu gelangen, denn erst auf solcher Grundlage wird es möglich, die tektonischen Verhältnisse der Quarzporphyrplatte zu erkennen. Bei dem grossen Umfange des Porphyrgebietes ergab sich die Nothwendigkeit, einen Versuch der Gliederung des Porphyrsystems zunächst an einem beschränkten Theile desselben auszuführen. Aus verschiedenen Gründen erwies sich die Umgegend von Bozen als der am meisten geeignete Ausgangspunkt.

Gliederung des Porphyrsystems.

Um zu einer Gliederung des Porphyrsystems zu gelangen, kann man zwei völlig von einander unabhängige Wege einschlagen: einmal führt die Beobachtung der geologischen Lagerungsverhältnisse, das

[1] F. Frhr. von Richthofen: »Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, Sanct Cassian und der Seisser Alpe in Südtirol«. Gotha 1860. S. 112.

andere Mal das eingehende Studium der Einschlüsse zu dem gleichen Ziel. Erschwert wird die Lösung dieser Aufgabe dadurch, dass die atmosphärilische Verwitterung die Eigenart der einzelnen Ströme verwischt und sie völlig unkenntlich machen kann und die oft recht beträchtlichen tektonischen Störungen nicht leicht ein klares Bild von dem geologischen Aufbau der Porphyrplatte gewinnen lassen.

Eine Reihe von Gliedern des Porphyrsystems ist durch von Richthofen[1], Tschermak[2] und Teller[3] als selbständig erkannt und nach den Orten ihres typischsten Vorkommens benannt worden. Unter Benutzung dieser Bezeichnungen lässt sich nach Ermittlung der gegenseitigen Altersverhältnisse der einzelnen Ströme, Tuff- und Conglomerathorizonte von unten nach oben folgende Gliederung des Quarzporphyrsystems der Gegend von Bozen und seiner Unterlage aufstellen:

I. Schiefer der Quarzphyllitstufe.
   Gneisse, Glimmerschiefer, vorwiegend Phyllite, graphitische Schiefer.

II. Quarzporphyrfreies Grundconglomerat.

III. Trostburg-Melaphyr.
   a) Tuffe und Tuffconglomerate.
   b) Massiger Melaphyr.

IV. Quarzporphyr.
   1. Theisser Porphyr.
      a) Tuffconglomerate mit fremden Beimengungen.
      b) Massiger Theiser Porphyr.
   2. Unterer Tuff und Conglomerathorizont.
      a) Liegende glimmerreiche Quarzporphyrtuffe.
      b) Rothe Tuffe der Tergöler Brücke.
      c) Untere Porphyrconglomerate.
   3. Blumauer Porphyr.
      a) Massiger Blumauer Porphyr.
      b) Blumauer Porphyrtuffe.
      c) Porphyrsandsteine aus diesem Material.
         Durchbrochen von Gängen von Enstatit führenden Porphyriten. Ausbruchspunkt: wahrscheinlich im Eisackthal bei Steg.

---

[1] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 117—124.
[2] G. Tschermak: »Die Porphyrgesteine Österreichs«. Wien 1869.
[3] F. Teller: »Über die Aufnahmen im Gebiete zwischen Etsch und Eisack.« Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. 1880. Wien. S. 91—98.

4. Sigmundskroner Porphyr.
   a) Massiger Porphyr.
   b) Tuffe.
5. Porphyr von St. Ulrich.[1]
6. Oberer Tuff- und Conglomerathorizont.
   Das Material zu seiner Bildung hat vor allem der Blumauer und Sigmundskroner Porphyr geliefert.
7. Eggenthaler Porphyr. (Bozener Porphyr von Richthofen's.)
   a) Virgelporphyr, breccienhafte Ausbildung.
   b) Massiger Eggenthaler Porphyr.
   c) Tuffe und Tuffsandsteine.
      Ausbruchspunkt: Bozener Thalkessel.
8. Branzoller Porphyr.
   Durchbrochen vom Vitrophyr von Auer.
9. Hocheppaner Porphyr.
10. Kastelruther Porphyr.
   a) Massiger Porphyr.
   b) Tuffe.
      Ausbruchspunkt: Tergöler Brücke.
      Durchbrochen von Vitrophyrgängen bei Kastelruth und Oberglaning, von Augitporphyrit bei Oberglaning.

V. Grödner Sandstein.

Charakteristik, Verbreitungsgebiet und gegenseitige Altersbeziehungen der einzelnen Glieder des Porphyrsystems.

I. Schiefer der Quarzphyllitstufe.

Die schiefrige Unterlage besteht fast ausschliesslich aus steil stehenden, oft stark gefalteten Phylliten. Weit weniger verbreitet sind Glimmerschiefer (Prembachthal) und weisse quarzreiche Muscovitgneisse (Theis). Graphitische Schiefer treten zu beiden Seiten des Villnösthales auf. Ihr geologisches Alter ist unbestimmt. Die Schiefer setzen die nördliche Vorlage der Porphyrplatte zusammen: nämlich die Gegend von Sarntheim-Reinswald, die Villandersalpe, Bad Dreikirchen, Lajen, Tschanberg und die Höhen zwischen dem Villnös- und Afersthal.

---

[1] Die Stellung dieses Ergusses unter den Gliedern des Porphyrsystems ist unsicher. Es lässt sich nur mit Sicherheit ermitteln, dass jener Porphyr jünger als die Tuffe der Tergöler Brücke und älter als der Kastelruther Porphyr ist.

II. Das quarzporphyrfreie Grundconglomerat.

Das quarzporphyrfreie Grundconglomerat von Klamm[1] bei Klausen, Waidbruck[2] und am Nordabhang des Raschötz liegt discordant über den Schiefern und besteht aus aufgearbeitetem Grundgebirge und porphyritischen Gesteinen unbekannter Herkunft.

III. Trostburg-Melaphyr (Trostburg-Porphyr von Richthofen's).

Concordant über dem Grundconglomerat liegen an der Trostburg bei Waidbruck grüne Melaphyrtuffe und Tuffconglomerate und darüber dunkelbrauner Melaphyr. Sie bilden die Unterlage des Kastelruther Plateaus von der Trostburg bis zum Punschergraben, finden sich im Villnösthal, auf der Villandersalpe am oberen Zargenbach, ferner auf der Terrasse von Pichler und Steet bei Sarntheim. Die Trostburg-Melaphyre und -Tuffe haben sich völlig frei von Quarzporphyrmaterial erwiesen.

IV. Quarzporphyr.

1. Theiser Porphyr.

Discordant über den lichten, quarzreichen Muscovitgneissen von Theis[3] liegen schwefelgelb verwitterte Tuffconglomerate, die neben vielem fremden, aus dem Grundgebirge stammenden Material Einschlüsse von Melaphyr enthalten, soweit überhaupt der schlechte Erhaltungszustand eine sichere Deutung zulässt. Darüber steht an der Kirche von Theis der massige röthlich- bis gelblichbraune Theiser Porphyr an. Höher hinauf stellen sich die glimmerreichen Porphyrtuffe des unteren Tuff- und Conglomerathorizontes ein. Der Theiser Porphyr ist somit jünger als die Trostburg-Melaphyre, im Übrigen der älteste Quarzporphyr des ganzen Gebietes.

2. Unterer Tuff- und Conglomerathorizont.

Auf der Nordseite des Raschötz liegen über dem quarzporphyrfreien Grundconglomerat glimmerreiche Quarzporphyrtuffe von violetter und grauer Farbe. Vom Prembachthal zieht sich dieser Horizont unter dem Kastelruther Porphyr und über den Trostburg-Melaphyren bis zum

[1] F. Teller: a. a. O., S. 92.

[2] A. Pichler: »Beiträge zur Geognosie Tirols«. Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien 1887. S. 205 und 206.

[3] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 157.

Punscher Graben und weiter nach Westen. Er ist, vom Theiser Porphyr abgesehen, das tiefste Glied des Porphyrsystems. Über diesen Tuffen finden sich am Raschötz rothbraune Quarzporphyrtuffe mit wollsackartigen Verwitterungsformen, das gleiche Niveau steht an der Tergöler Brücke zu beiden Seiten des Eisack an. Die glimmerreichen Tuffe und die rothbraunen Tuffe der Tergöler Brücke hat Teller[1] in der Bucht von Sarnthein als Basis der Porphyrsystems erkannt. Zwischen Punscher Graben und Atzwang liegen über den rothen Tuffen der Tergöler Brücke Conglomerate, in welchen neben Geröllen aus dem Schiefergebiet rothbraune Quarzporphyre, die mit den Tuffen der Tergöler Brücke in Beziehung stehen, Quarzporphyre unbekannter Herkunft, Enstatitporphyrite, die auch in dem Grundconglomerat bei Klamm von Teller[2] nachgewiesen sind, sich beobachten lassen.

3. Blumauer Porphyr[3] (Porphyr vom Talferthal Tschermak's).[4]

Der grüne, leicht verwitterbare Blumauer Porphyr von Richthofen's ist derselbe Erguss, wie der etwas dunkler gefärbte Porphyr des Talferthales. Er gliedert sich in folgender Weise. Zu unterst massiger, stellenweise ausgezeichnet dünnplattiger Porphyr, darüber im Norden, über die unteren Conglomerate übergreifend, die grüngrauen festen Tuffe, die im Hangenden in grüne Porphyrsandsteine übergehen. Das Verbreitungsgebiet des Blumauer Porphyrs lässt eine deutliche SO.—NW. verlaufende Längsaxe erkennen. Die Orte Tiers, Blumau, Steg, Steinegg, Unterinn liegen auf diesem Strome, der nach NW. unter dem Rittenplateau verschwindet, dann vom Talferthal von Runkelstein bis Bundschen durchschnitten wird und sich noch weiter als Unterlage des Salten-Möltenplateaus nach Westen fortsetzt. Seine Tuffe reichen nach Norden bis zum Punscher Graben, lassen sich am Ostrande des Rittenplateaus allenthalben beobachten und werden auf der Westseite durch das Tanzbachthal in besonders grossem Massstabe angeschnitten.

Der Ausbruchspunkt dieses Stromes ist nicht aufgeschlossen. Er dürfte aber in der Tiefe unterhalb und oberhalb von Steg im Eisackthal zu suchen sein, da dort der Porphyr breccienartig entwickelt und von anderen eruptiven Gängen durchbrochen wird. Diese fast dichten grünen Gänge — von Richthofen[5] nannte sie Aphanite — sind En-

[1] F. Teller: a. a. O. S. 93.
[2] Derselbe: S. 92 und 93 und Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Wien 1882. S. 582.
[3] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 118.
[4] G. Tschermak: a. a. O. S. 103.
[5] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 120.

statit führende Porphyrite: sie sind von PICHLER[1] und CATHREIN[2] aus dem Eisackthal zwischen Atzwang und Steg bei Deutschen und in der Nähe der Tergöler Brücke beobachtet und von letzterem als Noritporphyrite beschrieben worden. Gleiche Gänge habe ich unterhalb Sarnthein im Talferthal und bei Windlahn im Tanzbachthal angetroffen.

Die Tuffe des Blumauer Porphyrs überlagern zwischen der Tergöler Brücke und Atzwang die Conglomerate des unteren Horizontes; sie werden am Ostrande des Rittenplateaus, beispielsweise bei Unterinn, von Tuffen überlagert, deren Material dem Sigmundskroner Porphyr entstammt.

4. Sigmundskroner Porphyr.

Als Sigmundskroner Porphyr bezeichne ich einen farbenprächtigen Quarzporphyr mit violetter, grauer auch brauner Grundmasse und ziegelrothen bis fleischrothen Feldspatheinsprenglingen. Sein markantestes Vorkommen liegt auf der Westseite des Schlosses Sigmundskron bei Bozen, wo die Anlage der Überetschbahn klare Aufschlüsse geschaffen hat. Seine theilweise chocoladenbraunen Tuffe finden sich am Calvarienberg bei Bozen, an der Erzherzog Heinrich-Promenade bei Gries, am Ritten bei Unterinn, hier heller gefärbt, und endlich bei Klobenstein. Der lavendelblaue Porphyr, den PICHLER[3] vom Wege nach Capen erwähnt, gehört diesem Erguss an.

Seine Tuffe liegen bei Klobenstein und Unterinn über dem Blumauer Porphyr, er ist somit jünger als dieser Erguss.

5. Porphyr von St. Ulrich.[4]

Dem Sigmundskroner Porphyr in vieler Beziehung sehr ähnlich ist der violettgraue Porphyr des Raschötz, des Grödnerthales und des Salamsberges. TSCHERMAK hat ihn als Porphyr von St. Ulrich abgetrennt. Seine Beziehungen zu anderen Gliedern des Porphyrsystems ergeben nur, dass er jünger ist als die Porphyrtuffe der Tergöler Brücke, die er am Raschötz überlagert, und älter als der Kastelruther Porphyr, der ihn bei St. Ulrich bedeckt. Seine Ähnlichkeit mit dem Sigmundskroner Porphyr rechtfertigt seine Einreihung an dieser Stelle.

---

[1] A. PICHLER: Beiträge zur Geognosie Tirols. Neues Jahrb. für Min. 1878. S. 186.

[2] A. CATHREIN: Zur Dünnschliffsammlung der Tiroler Eruptivgesteine. Neues Jahrb. für Min. 1890. I. S. 80 und 81.

[3] A. PICHLER. Beiträge zur Geognosie Tirols. Neues Jahrb. für Min. 1882. II. S. 283 und 284.

[4] G. TSCHERMAK: a. a. O. S. 102.

6. Der obere Tuff- und Conglomerathorizont.

Dieser Horizont besitzt stellenweise eine recht beträchtliche Mächtigkeit und setzt sich aus verschieden gefärbten Porphyrtuffen, Sandsteinen mit kohligen Einlagerungen, rothen und grauen Conglomeraten zusammen. Das Material zu seiner Bildung hat in erster Linie der Blumauer und Sigmundskroner Porphyr geliefert. Von Wichtigkeit für die Altersbestimmung der rauchgrauen Enstatit führenden Porphyrite, die Pichler[1] als gangförmiges Vorkommen in der Schlucht am Wege von Kastelruth zur Tergöler Brücke beobachtet hat, und die ferner am Zollhaus durch die neue Strasse Waidbruck-Kastelruth aufgeschlossen sind, ist das Auftreten derselben als Gerölle in diesen Conglomeraten bei der Burg Karneid. Im unteren Eggenthal ist am Fusse der Burg Karneid auf der rechten Thalseite ein grüner Diabasporphyrit eingeschaltet; der sich im Eggenthaler Porphyr, der diesen Horizont deckenartig überlagert, als Einschluss wiederfindet. Demnach sind die Diabasporphyrite und Enstatit führenden Porphyrite gleichaltrig mit dem oberen Tuff- und Conglomerathorizont, oder doch nur wenig älter. Derselbe lässt sich vom Ostabhang des Glaning, zwischen Sand und St. Georgen, zu beiden Seiten der Talfer, bei Runkelstein, Peter Ploner bei Zwölfmalgrein, bis zum Ostrand des Rittenplateau, Virgel, Burg Karneid, unteres Eggenthal und Helmbachthal verfolgen.

7. Eggenthaler Porphyr. (Bozener Porphyr von Richthofens).

Der Eggenthaler Porphyr ist der blassröthliche Porphyr mit fleischrothen Feldspatheinsprenglingen des Eggenthales; er wurde durch von Richthofen[2] als Bozener Porphyr bezeichnet. Da nun dieser Name für das gesammte Porphyrgebiet gebräuchlich geworden ist, so ist für den einzelnen Strom vielleicht diese besondere Benennung vorzuziehen. Der Eggenthaler Porphyr tritt in dreifacher Ausbildung auf. Die breccienhafte Ausbildung, die ich nach ihrem charakteristischen Vorkommen am Virgel kurz als Virgelporphyr bezeichnen will, enthält in lichter Grundmasse zahllose, scharfkantige Einschlüsse, vornehmlich von Sigmundskroner und Blumauer Porphyr. Diese feste, buntscheckige Porphyrbreccie ist auf die Ausbruchsöffnungen dieses Ergusses beschränkt. Man beobachtet sie im Bozener Thalkessel beispielsweise am Virgel und Schloss Sigmundskron, wo ein gangförmiges Durchbrechen durch den Sigmundskroner Porphyr und die oberen Conglomerate nachweisbar ist. Auch die unteren Partien des Eggen-

[1] A. Pichler: »Beiträge zur Geognosie Tirols.« Neues Jahrb. f. Min. 1878. S. 186.
[2] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 118.

thaler Stromes zeigen eine ähnliche Ausbildung, nur sind sie ärmer an Einschlüssen und gehen allmählich in den normalen Porphyr über. Derartige Übergänge sind z. B. gut am Hörtenberg bei St. Magdalena und bei Karneid zu studieren.

Der Eggenthaler Strom besitzt gleichfalls eine NW.—SO. verlaufende Längsaxe, die ungefähr mit dem Eggenthal zusammenfällt. Er bildet das Gummer-Plateau und die Unterlage des Kollerner Berges. Da dieser Strom im Bozener Thalkessel in die Höhe gekommen ist, ist er demnach auf dem oberen Tuff- und Conglomerathorizont nach SO. geflossen, und hat auf die Sandsteine dieses Horizontes Contaktwirkung ausgeübt, so am Calvarienberg und Nesslebrunnen.[1]

Die zu diesem Strome gehörigen Tuffbildungen fanden sich nur auf der Höhe des Krummecks und Spielecks bei Bozen.

8. Branzoller Porphyr[2] (z. Th. St. Pelegriner Porphyr von Richthofen's).

Als Branzoller Porphyr wird der braune Porphyr zwischen Auer und Branzoll bezeichnet. Diese Decke sprach von Richthofen als ältesten Erguss an, weil er sich als Einschluss in seinem Bozener und Blumauer Porphyr fände. Diese Einschlüsse von rothbraunem Porphyr sind aber nicht auf den Branzoller Porphyr zurückzuführen, sondern theils auf den Sigmundskroner, theils auf andere, in der Tiefe anstehende, nicht aufgeschlossene Porphyrdecken, die vielleicht mit den Tuffen der Tergöler Brücke in Verbindung zu bringen sind.

St. Pelegriner Porphyr nennt er einen fleischrothen Quarzporphyr, der eine gleiche Färbung der Feldspatheinsprenglinge und Grundmasse aufweist. Sein Altersverhältniss zu anderen Strömen hat er nicht ermittelt. Es lässt sich nun am Matschatscher Berg an der Mendelstrasse nachweisen, dass jene fleischrothe Varietät durch Auslaugung aus dem typischen braunen Branzoller Porphyr entsteht, mithin beide Porphyrvarietäten zu vereinigen sind. Ob indess die ähnlichen Porphyre, die von Richthofen aus dem Gebiet des San Pellegrinothales erwähnt, hierher gehören, habe ich nicht untersucht.

Der Branzoller Porphyr liegt an den Gehängen zwischen St. Georgen und Jenesien unmittelbar auf dem oberen Conglomerathorizont auf, der sich dort aus dem Blumauer Porphyr des Talferthales entwickelt und ist folglich jünger als diese beiden Glieder. Der Kastelruther Porphyr

---

[1] F. von Wolff: »Vorstudien zu einer geologisch-petrographischen Untersuchung des Quarzporphyrs der Umgegend von Bozen (Südtirol).« Sitzungsber. d. K. Preuss. Akademie d. Wiss. z. Berlin. 1892. XLIV. S. 5 [1048].

[2] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 117.

überlagert ihn bei Jenesien. Am Kollerner Berg bei Kehl und bei Welschnofen liegt der fleischrothe Branzoller Porphyr auf dem Eggenthaler Erguss.

Der Branzoller Porphyr zieht sich vom Jenesienplateau unter der Mendel nach S. und SO., bildet die Wände des Etschthales unterhalb Branzoll, das Weissenstein-Radeiner Plateau und setzt sich noch weiter nach SO. fort. Der Porphyr von Welschnofen und Karrersee gehört demselben Erguss an. Bei Auer wird dieser Porphyr von schwarzem Vitrophyr[1-2] durchbrochen.

9. Hocheppaner Porphyr.[3]

Der Hocheppaner Porphyr ist ein schmutzig grüngrauer Porphyr, vielfach mit röthlichen oder grünlichen Feldspatheinsprenglingen.

Er überlagert am Mittelberg auf der rechten Seite des Etschthales zwischen Pfatten und Sigmundskron den Branzoller Porphyr und wird auf der Höhe des Stadtlegg von den Tuffen des Kastelruther Porphyrs überlagert. Sein Verbreitungsgebiet zeigt gleichfalls eine NW.—SO. verlaufende Längsaxe, die von der Burg Hocheppan in der Richtung auf Deutschnofen verläuft. Das Brantenthal liegt in diesem Strom. Auf dem Kollerner Berg ist er die oberste massige Porphyrdecke. Der Strom setzt sich weiter nach SO. fort.

10. Kastelruther Porphyr.[4]

Der dunkelziegelrothe bis schmutzig carmoisinrothe Porphyr des Kastelruther Plateaus ist durch von Richthofen als jüngster Erguss des Bozener Gebietes erkannt worden. Der massige, stellenweise säulig abgesonderte Porphyr wird von Tuffen bedeckt, die nach Süden über das Verbreitungsgebiet des Stromes hinausgreifen. Sein Ausbruchspunkt ist vom Eisack an der Tergöler Brücke wenige Schritte nördlich der Haltestelle Kastelruth auf der rechten Thalseite angeschnitten. Dort durchbrechen Breccien des Kastelruther Porphyrs mit Schiefereinschlüssen und Bruchstücken von bereits verfestigtem Kastelruther Porphyr in gleicher Grundmasse die Tuffe der Tergöler Brücke: das Profil wird nach Norden durch eine Verwerfung gegen die Schiefer begrenzt.

Der Kastelruther Strom liegt im Norden im Villnösthal auf Trostburg-Melaphyrtuffen, bei St. Ulrich im Grödnerthal auf Porphyr von St. Ulrich, am Ritten auf dem oberen Conglomerathorizont und den

---

[1] R. Lepsius: »Das westliche Südtirol.« Berlin 1878. S. 156—159.

[2] H. Rosenbusch: »Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine.« Bd. II. Stuttgart 1877. S. 90.

[3] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 119.

[4] Derselbe. S. 117 und 118.

Blumauer Porphyrtuffen, auf dem Jenesien-Altenplateau auf Branzoller Porphyr auf. Auf der Höhe des Plateaus von Deutschnofen lagern die Tuffe des Kastelruther Porphyrs auf dem aus Hocheppaner Porphyr hervorgegangenen Sandstein; so ist der Kastelruther Porphyr der jüngste des ganzen Gebiets.

Das Verbreitungsgebiet des Stromes zeigt eine ausgesprochene NW.—SO.-Richtung in seiner Längserstreckung. Es umfasst das Kastelruther Plateau, den Laranzwald, das Plateau von Völs und reicht im Norden bis zum Villnösthal. Der Strom zieht sich in NW.-Richtung über das Rittenplateau und bildet dort die höchsten Erhebungen, Schwarzseespitze, Rittnerhorn, Sarnerscharte und Villandersberg, überschreitet die Talfer und reicht noch weiter nach Nordwesten. Auf dem Salten-Möltenplateau ist er der oberste Deckenporphyr.

Da sein Ausbruchspunkt im Eisackthal bei der Tergöler Brücke liegt, ist der Kastelruther Strom der Hauptsache nach etwa nach NW. geflossen.

Durchbrochen wird der Kastelruther Porphyr von schwarzem Vitrophyr[1—6] bei Tisens auf dem Kastelruther Porphyrplateau. Einen ähnlichen Gang fand ich auf dem Altenplateau bei Oberglaning in demselben Porphyr. Dort treten auch gangförmig jüngere Augitporphyrite auf.

V. Grödnersandstein.

Der Grödnersandstein, der die Porphyrdecken fast überall nach oben hin abschliesst, ist der von Richthofen'schen[7] Anschauung gemäss eine Tufffacies des Quarzporphyrs und mit ihm gleichzeitiger Entstehung. Nirgends in dem ganzen Gebiet war eine Discordanz zwischen Porphyr und Grödnersandstein nachweisbar. Der Übergang von echten Porphyrtuffen in Grödnersandstein ist ein ganz allmählicher. An allen Punkten ist der Grödnersandstein aus dem Material des unmittelbar darunter liegenden Porphyrs zusammengesetzt, z. B. bei Kastelruth und auf dem Rittenplateau aus Kastelruther Porphyr,

---

[1] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 117.

[2] G. Tschermak: a. a. O. S. 105.

[3] C. W. Gümbel: »Geognostische Mittheilungen aus den Alpen«. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. München 1876. S. 270—282.

[4] H. Rosenbusch: »Physiographie der massigen Gesteine«. 1. Aufl. 1877. Bd. II. Stuttgart. S. 90.

[5] E. von Mojsisovics: Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien 1879. S. 129.

[6] A. Cathrein: »Beiträge zur Petrographie Südtirols«. Neues Jahrb. f. Min. 1887. I. S. 167.

[7] F. Frhr. von Richthofen: a. a. O. S. 47.

am Matschatscher Berg aus Branzoller, bei Deutschnofen zu unterst aus Hocheppaner Porphyr. Sandsteine aus gemischtem Porphyrmaterial sind wenigstens in den unteren Niveaulagen des Grödnersandsteins nicht beobachtet worden. In den höheren Lagen mehren sich allerdings fremde Beimengungen. Entsprechende Porphyrsandsteinbildungen fehlen wenigstens in den Anfängen bei fast keinem der älteren Ströme, z. B. am Blumauer Porphyr bei Prössels und Siffian, am Eggenthaler Porphyr am Krummeck. Bei Deutschnofen liegt über Grödnersandstein, der sich aus Hocheppaner Porphyrmaterial zu entwickeln beginnt, Kastelruther Porphyrtuff, z. B. bei den Gehöften Wölfel und Bauer im Walde, und darüber Grödnersandstein aus Kastelruther Porphyrmaterial. Schon aus diesen Gründen ist eine Trennung des Grödnersandsteinhorizontes vom Quarzporphyr oder gar die Zurechnung desselben zur Triasformation nicht angängig. Quarzporphyr und Grödnersandstein sind äquivalente Gebilde und, wie die Untersuchungen von Gümbel[1] ergeben haben, dem Perm zuzurechnen.

Die Bildungsbedingungen des Quarzporphyrs.

von Richthofen[2] hatte schon die Ansicht vertreten, dass der Bozener Quarzporphyr zum grössten Theil untermeerischer Entstehung sei, und dieselbe durch die Wechsellagerung von massigem Porphyr mit Porphyrconglomeraten und reichlichen Tuffbildungen begründet.

Die Ablagerungen der quarzporphyrfreien Grundconglomerate, die Trostburgmelaphyre mit ihren mächtigen Tuffbildungen können nur in einem flachen Meere erfolgt sein. Die innige Verbindung des massigen Porphyrs mit Tuffen, die ganz allmählich aus ihm hervorgehen, sowie die Grödnersandsteinbildung weisen auf eine gleiche Entstehung hin. Die mikroskopische Untersuchung lässt eine weitgehende Zertrümmerung der Einsprenglinge erkennen, so dass man auf sehr gewaltsame Vorgänge bei der Eruption schliessen darf. Das Meer wurde nach und nach durch den ausgeflossenen Porphyr ausgefüllt, und es mögen schliesslich einzelne Theile des Porphyrgebietes inselartig aus demselben hervorgeragt haben, wie das z. B. von Richthofen für den Medelberg bei Welschnofen angenommen hat.

Die Quarzporphyreruptionen der Bozener Gegend haben deckenartige Ströme geliefert, deren Längsaxe in allen Fällen, wo der Strom in genügender Weise blossgelegt ist, einen ungefähren NW.—SO.-

---

[1] C. W. von Gümbel: »Vorläufige Mittheilung über das Vorkommen der Flora von Fünfkirchen im sogen. Grödner Sandstein Südtirols.« Verh. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1877. S. 23.

[2] F. Frhr. von Richthofen: S. 47 und 286.

Berichtigung.

In der Abhandlung von Zimmermann: Stab mit elastischer Querstützung (Heft XLIV der Sitzungsberichte) ist zu lesen:

Seite 902, Gleichung (14)

statt $m_2 = -m_3$: $m_1 = -m_3$

und $m_1 = -m_4$: $m_2 = -m_4$

Seite 907, Gleichung (35)

statt $N = -\frac{1}{2}[\alpha.\beta]\sin 2\beta l - \frac{1}{2}[\beta.\alpha]\mathfrak{Sin}\, 2\beta l$:

$N = \frac{1}{2}[\alpha.\beta]\sin 2\beta l - \frac{1}{2}[\beta.\alpha]\mathfrak{Sin}\, 2\alpha l$.

Seite 910, Gleichung (46)

statt $N = 0 = [\alpha,\beta]\sin 2\beta l + [\beta.\alpha]\mathfrak{Sin}\, 2\beta l$:

$N = 0 = [\alpha.\beta]\sin 2\beta l - [\beta,\alpha]\mathfrak{Sin}\, 2\alpha l$.

Ausgegeben am 14. December

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1905
LI.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

14. December. Gesammtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

1. Hr. Dilthey legte die Fortsetzung der Darstellung der Jugendgeschichte Hegel's vor. (Abh.)

Dieselbe reicht bis zu der Übersiedelung Hegel's nach Jena, mit welcher dann die Lehrwirksamkeit Hegel's und sein schriftstellerisches Auftreten beginnt. Sie behandelt besonders die Handschriften auf der hiesigen Königlichen Bibliothek, welche der letzten Berner und der Frankfurter Zeit angehören.

2. Die Akademie hat ihrem auswärtigen Mitglied Hrn. Eduard Pflüger in Bonn zu seinem fünfzigjährigen Doctorjubiläum eine Adresse überreicht, welche unten abgedruckt ist.

3. Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: Heft 22 des akademischen Unternehmens »Das Pflanzenreich«, enthaltend die *Primulaceae* von F. Pax und R. Knuth. Leipzig 1905: Th. Mommsen, Gesammelte Schriften. Bd. 2. Berlin 1905: A. von Baeyer, Gesammelte Werke. Bd. 1. 2. Braunschweig 1905: Fasc. 11 des von der Akademie unterstützten Werkes O. Schmiedeknecht, Opuscula Ichneumonologica. Blankenburg i. Thür. 1905.

Seine Majestät der Kaiser und König haben durch Allerhöchsten Erlass vom 24. November d. Js. die Wahl des ordentlichen Professors der physikalischen Chemie an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Geheimen Regierungs-Rathes Dr. Walther Nernst zum ordentlichen Mitglied der physikalisch-mathematischen Classe der Akademie zu bestätigen geruht.

Zur Darstellung der Beobachtungen von Phoebe.

Von H. Struve.

(Vorgetragen am 2. November 1905 [s. oben S. 893].)

Als im vorigen Jahre die Bekanntmachung der Beobachtungen von Phoebe in den Annalen der Harvard-Sternwarte erfolgte, musste es wünschenswerth erscheinen, die in mehrfacher Hinsicht so merkwürdigen und interessanten Resultate, zu denen sie geführt hatten, nachzuprüfen. Mochte auch die von W. Pickering abgeleitete Bahn ein genähert richtiges Bild von der Übereinstimmung der Beobachtungen mit der Theorie gewähren und die Existenz des Trabanten als wahrscheinlich erscheinen lassen, so bedurfte es doch jedenfalls einer eingehenderen Untersuchung der sich über mehrere Jahre erstreckenden Beobachtungen unter Berücksichtigung der Sonnenstörungen, um diese Frage endgültig zu entscheiden und die zum Theil sehr erheblichen Abweichungen aufzuklären. Hierzu kam das auffallende Ergebniss hinsichtlich der Bewegungsrichtung des Trabanten. Während nämlich die früheren Beobachtungen von 1897 bis 1902 die Rechtläufigkeit zu bestätigen schienen, wenigstens dieser Voraussetzung sich nicht widersetzten, liessen sich die Beobachtungen von 1904 nur durch die Annahme einer retrograden Bewegung mit den früheren vereinigen. Hier würde also der besondere, im Sonnensystem noch nicht bekannte Fall einer der Umdrehung des Planeten entgegengesetzten Bewegungsrichtung des Trabanten sich darbieten. Aber auch abgesehen von der anomalen Bewegung durfte die Theorie dieses Trabanten wegen seiner beträchtlichen Halbaxe und ungewöhnlichen Excentricität ein grosses Interesse beanspruchen, und es ist daher erklärlich, dass die Untersuchung seiner Bahn gleichzeitig von verschiedenen Seiten in Angriff genommen wurde.

In einem der Akademie kürzlich erstatteten Bericht über meine im vergangenen Jahre, unter Beihülfe von Dr. Hessen, ausgeführten Rechnungen war ich zu dem Ergebniss gelangt: »dass die Beobachtungen von 1897 bis 1904 sich nicht in genügender Weise mit einander vereinigen lassen und daher nicht ausreichen, die Bahn des

Trabanten sicher abzuleiten und die retrograde Bewegung zu erweisen. Die bedeutenden Abweichungen, welche die einzelnen Örter übrig lassen, könnten durch die Sonnenstörungen allein nicht erklärt werden« (vergl. Sitzungsber. 1904 S. 893). Ich beschränkte mich vorläufig auf diese kurze Anzeige, da eine denselben Gegenstand behandelnde Arbeit von Dr. F. ROSS, wie ich kurz zuvor erfahren hatte, bereits gedruckt war und demnächst zur Versendung gelangen sollte. Nachdem diese Veröffentlichung zugleich mit einer neuen Mittheilung von Prof. W. PICKERING über die in Arequipa erhaltenen Aufnahmen von Phoebe in den Annalen der HARVARD-Sternwarte Vol. LIII Nr. 5 und Nr. 6 inzwischen erfolgt ist, wird es in der That unnöthig, auf die hier ausgeführten Untersuchungen näher einzugehen. Indessen bedarf es doch einer Klarstellung, warum dieselben zu dem obigen negativen Resultat geführt haben und damit anscheinend im Widerspruch mit denen von Dr. F. ROSS stehen.

Das zur Discussion vorliegende Material bestand aus den in den Annalen der HARVARD-Sternwarte Vol. LIII No. 3 und im HARVARD-Circular No. 87 bekannt gegebenen Positionen von Phoebe, im Ganzen 56 Aufnahmen, die in den Jahren 1897 bis 1904 am photographischen BRUCE-Refractor in Arequipa erhalten waren. Dazu kamen noch zwei visuelle Beobachtungen von BARNARD im August und September 1904 und fünf im November 1904 am CROSSLEY-Reflector der LICK-Sternwarte von PERRINE erhaltene Aufnahmen. Gerade diese letzteren zeigten eine so befriedigende Übereinstimmung unter einander, dass hier an Verwechselungen oder Irrthümer nicht gedacht werden konnte, und gaben damit den unmittelbaren Anlass zur Vornahme der Rechnungen. Da die Positionen der Trabanten zum grösseren Teile nur in roher Annäherung bis auf 0ˢ.1 genau gegeben waren, die meisten derselben, an aufeinanderfolgenden Tagen erhalten, sich um bestimmte Epochen gruppiren und die tägliche Bewegung des Trabanten gering ist, so genügte es, für die erste Bahnbestimmung Mittelwerthe aus den gegebenen Positionen zu nehmen. Es wurden auf diese Weise 11 Normalörter für die Beobachtungen 1897 bis 1902 und 10 Normalörter für die Beobachtungen April bis November 1904 gebildet, an welche die Bahn des Trabanten unter verschiedenen Voraussetzungen angeschlossen wurde. Schon die Darstellung der Beobachtungen von 1904 liess in nahe benachbarten Örtern so bedeutende und dazu unregelmässig verlaufende Abweichungen übrig, dass dieselben keinenfalls den Sonnenstörungen zugeschrieben werden konnten. Nachdem ferner aus der Gesammtheit der Beobachtungen unter Streichung einiger Örter, insbesondere der Beobachtungen von 1902, mittlere Elemente abgeleitet waren, wurden aus diesen die Sonnenstörungen in Bezug

auf die Saturnsbahn als Fundamentalebene abgeleitet, wozu — in ähnlicher Weise wie von Dr. Ross — die Delaunay'schen Ausdrücke für die Störungen des Mondes (Théorie du mouvement de la Lune T. II) benutzt wurden. Bei Mitnahme der Hauptstörungsglieder liess sich ein etwas besserer Anschluss der Beobachtungen von 1900 an die Reihe von 1904 erzielen; dennoch blieben die Abweichungen zu gross, als dass sie durch ungenaue Berücksichtigung der Störungen in Folge der Unsicherheit der mittleren Elemente hätten erklärt werden können. Weitere Versuche, durch Variation der Elemente einschliesslich der Umlaufszeit, durch Ausschluss vereinzelter Beobachtungen und Berücksichtigung nur der längeren Reihen für 1900 und 1904 die Darstellung zu verbessern, fielen auch nicht befriedigend aus. Endlich wurde noch der ebenfalls missglückte Versuch gemacht, durch die Örter von 1904 eine osculirende Bahn zu legen und diese zur Ableitung der Störungen und der mittleren Elemente zu benutzen.

Das negative Resultat dieser Rechnungen musste daher folgende Fragen aufwerfen. Einestheils lag die Annahme von Irrthümern, Verwechselungen, Plattenfehlern sehr nahe, wenn man bedenkt, dass man es mit Objecten an der Grenze der Sichtbarkeit zu thun hat, die erst nach mehrstündiger Exposition und bei andauernder Belichtung der Platte durch den hellen Planeten zum Vorschein kommen, dass ferner in sternreichen Gegenden eine nicht unbedeutende Zahl schwächster Sterne 16. bis 17. Grösse innerhalb des Feldes von einer Quadratminute vorhanden sein können. Andererseits war zu erwägen, dass längere Reihen, die an aufeinanderfolgenden Tagen gemacht sind, wie die im August und September 1900 in Arequipa, ebenso die im November 1904 am Crossley-Reflector in Lick erhaltenen Aufnahmen das fragliche Object deutlich zeigen sollen und eine so gute Übereinstimmung in den Örtern aufweisen, dass hier kein Zweifel an der Realität aufkommen konnte. Auch war im Hinblick auf die neuesten Entdeckungen im Jupitersystem die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass man es nicht nur mit einem, sondern mit mehreren Trabanten zu thun hatte, in welchem Falle dieselben auch directe Bahnbewegung haben konnten.

Die Lösung des Räthsels hat sich nun bei der Vergleichung der früher bekannt gegebenen Positionen von Phoebe, auf denen obige Schlüsse beruhten, mit den jetzt neuerdings in Nr. 5 und Nr. 6 Vol. LIII der Annalen der Harvard-Sternwarte veröffentlichten in einfacher Weise ergeben. Es hat sich herausgestellt: 1. dass in den früheren Veröffentlichungen die nach den Aufnahmen in Arequipa für 1904 angegebenen Örter durch einen Fehler entstellt sind, indem die Distanzen des Trabanten s mit der Abscisse x in der Richtung des Parallels verwechselt

worden waren. 2. dass ein Theil der früher bekannt gemachten Örter für die Jahre 1899, 1900 und 1902 bei einer neuen Revision der Platten durch ganz andere Positionen ersetzt worden ist. Das erstere Versehen, welches wegen der geringen Declinationsdifferenzen aus den Beobachtungsdaten nicht zu ermitteln war, erklärt zur Genüge, dass die Örter von 1904 weder unter einander, noch auch mit den früheren Beobachtungen in befriedigenden Einklang gebracht werden konnten und der Versuch, eine auch nur genäherte osculirende Bahn durch diese Beobachtungen hindurchzulegen, scheiterte. Vollends mussten die fehlerhaften Angaben für die Jahre 1899 bis 1902 die Darstellung verwirren und Zweifel an der richtigen Deutung der dem Trabanten zugeschriebenen Beobachtungen erwecken. Bei dem allgemeinen Interesse an dieser wichtigen Entdeckung hätte zum wenigsten das bezüglich der zahlreichen Beobachtungen von 1904 in den früheren Veröffentlichungen begangene Versehen nicht erst jetzt bei der Versendung der Annalen, sondern schon vor Jahresfrist eine Berichtigung in einer Zeitschrift finden sollen.

Durch die sorgfältige Untersuchung von Dr. F. Ross, dem ausser den berichtigten früheren Positionen auch noch neuere, für die Verbesserung der Elemente sehr werthvolle Daten zugänglich gewesen sind, ist nunmehr die Frage nach der Existenz von Phoebe endgültig in bejahendem Sinne entschieden. Bleiben auch noch manche Beobachtungen als irrthümlich oder unsicher auszuschliessen, so lässt doch die Darstellung der als zuverlässiger bezeichneten Beobachtungen erkennen, dass die Übereinstimmung nicht mehr dem blossen Zufall zugeschrieben werden kann. Die genauere Ermittelung der bedeutenden Sonnenstörungen, welche die genäherten Elemente jetzt gestatten, wird voraussichtlich auch die Darstellung noch weiter verbessern lassen und die letzten Zweifel, die sich noch an einzelne frühere Beobachtungen knüpfen, beseitigen. Die Entdeckung von Phoebe gehört zu den merkwürdigsten, welche wir der Photographie verdanken, sowohl wegen der Bedeutung, die ihr zukommt, wie auch hinsichtlich der Art und Weise, wie sie erfolgt ist.

Zur Erweiterung eines Problems der Säkularstörungen.

Von Dr. A. Wilkens
in Wien.

(Vorgelegt von Hrn. Struve am 30. November 1905 [s. oben S. 995].)

Aus der Theorie der Säkularstörungen im n-Körperproblem ist bekannt, daß man bei Beschränkung der Entwickelung der Störungsfunktion auf die Terme 2. Grades in den Exzentrizitäten und Neigungen für die Exzentrizitätsvariabeln[1] $e\cos\omega$ und $e\sin\omega$, wo e die Exzentrizität, ω die Perihellänge und analog für die Neigungsvariabeln $\phi\cos\theta$ und $\phi\sin\theta$, wo ϕ die Neigung, θ die Knotenlänge, lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten erhält und daß die Integration alsdann in geschlossener Form mittels trigonometrischer Funktionen möglich ist. In dem vorliegenden Aufsatz setzen wir uns nun als Ziel, für das Problem der drei Körper unter derselben Voraussetzung über die Beschränkung der Entwickelung der Störungsfunktion zu beweisen, daß auch noch im Falle nahezu kommensurabler Bewegungen, bei denen bekanntlich bereits von vornherein außer den säkularen Gliedern die langperiodischen Glieder der Störungsfunktion mitzunehmen sind, die Differentialgleichungen mit in der Zeit periodischen Koeffizienten des so erweiterten Problems der Säkularstörungen auf lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten reduzierbar sind und folglich die Integration auch jetzt noch in geschlossener Form mittels trigonometrischer Funktionen durchführbar ist. Diese Behauptung ist aber nur für diejenigen Planetentypen gültig, für welche das Verhältnis der mittleren Bewegungen

$$\frac{n}{n'} \text{ entweder 1) nahezu } \frac{i+1}{i} \text{ oder 2) } \frac{i+2}{i} \text{ ist}, \qquad i = 1, 2 \cdots$$

d. h. für die Planetentypen, welche gerade die schwierigsten und deswegen interessantesten Fälle der Störungstheorie repräsentieren und zu denen der Hekuba-, Hilda-, Thule-, Hestiatypus usw. gehören. Die

[1] Gemäß der von Hrn. Poincaré in seinen Leçons de Mécanique céleste, Tome I, p. 76 eingeführten Bezeichnungsweise.

infolge einer genäherten Kommensurabilität langperiodisch werdenden Glieder der Störungsfunktion sind nämlich im Falle 1) vom niedrigsten, mindesten 1. Grade, im Falle 2) vom mindestens 2. Grade der Exzentrizitätsvariabeln, und zwar treten diese Glieder in 1) überhaupt in allen Graden, in 2) dagegen nur in allen Termen geraden Grades auf. Die an 1) und 2) sich anschließenden Fälle, wo $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{i+3}{i}$ bzw. $\frac{i+4}{i}$ usw., geben zu kritischen Gliedern Anlaß, die erst mindestens vom 3. bzw. 4. Grade usw. sind, folglich nicht zu linearen Differentialgleichungen führen und deshalb aus dem Bereiche unserer Untersuchung auszuschließen sind.

Was die Bedeutung unserer Lösung für die praktische Astronomie betrifft, so wird dieselbe für das Bewegungsproblem der Planetoiden der schon erwähnten Typen, ferner der Satelliten von Jupiter und Saturn usw. von Nutzen sein; mit Rücksicht auf die Bewegung der Saturnstrabanten ist noch zu bemerken, daß die Form unserer Lösung auch mit Rücksicht auf eine Abplattung des Zentralkörpers und auf einen Ring um den Zentralkörper völlig ungeändert bleibt.

Spezialisieren wir die Integrationskonstanten unserer Lösungen in der Art, daß die Eigenexzentrizitäten verschwinden, so stellen unsere Lösungen im Falle 1) in der Ebene die solutions périodiques de la première sorte Hrn. Poincarés dar, die zum erstenmal in Tisserands Arbeit vom Jahre 1883 »Sur un cas remarquable du problème des perturbations« (Bulletin astron., Tome III, p. 425) auftreten und im Jahre 1903 von Hrn. Schwarzschild (Astr. Nachr. Nr. 3839) im speziellen Falle des Hekubatypus in extenso untersucht worden sind.

I. Zur Entwickelung der Störungsfunktion.

Wir bedienen uns der Harzer-Poincaréschen kanonischen Elemente; für den Planeten mit der Masse m sind dieselben:

$$\begin{array}{lll} \Lambda = k\sqrt{a} & \xi = \sqrt{2k\sqrt{a}(1-\sqrt{1-e^2})}\cos\omega & p = \sqrt{2k\sqrt{a}\sqrt{1-e^2}(1-\cos\phi)}\cos\Theta \\ \lambda & \eta = -\sqrt{2k\sqrt{a}(1-\sqrt{1-e^2})}\sin\omega & q = -\sqrt{2k\sqrt{a}\sqrt{1-e^2}(1-\cos\phi)}\sin\Theta \end{array}$$

und für den Planeten mit der Masse m' entsprechend

$\Lambda', \lambda', \xi', \eta', p', q'$, wo a die halbe große Achse,

	e	»	Exzentrizität,
	ω	»	Perihellänge,
$k^2 = K^2(1+m)$	ϕ	»	Neigung,
$k'^2 = K^2(1+m')$	Θ	»	Knotenlänge,
	λ	»	mittlere Länge,
	K	»	Gausssche Konstante.

Bei Beschränkung auf die Glieder 2. Grades der Exzentrizität und Neigung werden die Exzentrizitäts- und Neigungsvariabeln:

$$\left.\begin{array}{ll} \xi = \sqrt{k}\sqrt{a}\, e \cos\varpi & p = \sqrt{k}\sqrt{a}\,\phi\cos\Theta \\ \eta = -\sqrt{k}\sqrt{a}\, e\sin\varpi & q = -\sqrt{k}\sqrt{a}\,\phi\sin\Theta \end{array}\right\}$$

Der aus den säkularen und langperiodischen Termen zusammengesetzte Teil der Störungsfunktion lautet dann im Falle

1. wo $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{i+1}{i}$ und die kritischen Glieder das Argument $i\lambda-(i+1)\lambda'$ und dessen Vielfache haben, für die Bewegung des Planeten mit der Masse m:

$$\begin{aligned}\Omega = +K^2 m' \Bigg[& \frac{1}{8}\cdot\frac{B^1}{\Lambda}(\xi^2+\eta^2) - \frac{1}{8}\frac{B^1}{\Lambda}(p^2+q^2) \\ & + \frac{1}{8}\frac{B^1}{\Lambda'}(\xi'^2+\eta'^2) - \frac{1}{8}\frac{B^1}{\Lambda'}(p'^2+q'^2) \\ & - \frac{1}{4}\cdot\frac{B^2}{\sqrt{\Lambda\Lambda'}}(\xi\xi'+\eta\eta') + \frac{1}{4}\frac{B^1}{\sqrt{\Lambda\Lambda'}}(pp'+qq') \\ & + \{\xi N(i,\,i+1\,.\,\xi)+\xi' N(i,\,i+1\,,\,\xi')\}\cos(i\lambda-(i+1)\lambda') \\ & + \{\eta N(i,\,i+1\,.\,\eta)+\eta' N(i,\,i+1\,,\,\eta')\}\sin(i\lambda-(i+1)\lambda') \\ & + \left\{\begin{array}{l} \xi^2 N(2i\,.\,2i+2\,.\,\xi^2)+\eta^2 N(2i\,.\,2i+2\,.\,\eta^2)+p^2 N(2i\,,\,2i+2\,.\,p^2)+q^2 N(2i\,.\,2i+2\,.\,q^2) \\ +\xi'^2 N(2i\,.\,2i+2,\,\xi'^2)+\eta'^2 N(2i\,.\,2i+2\,.\,\eta'^2)+p'^2 N(2i\,.\,2i+2,\,p'^2)+q'^2 N(2i\,.\,2i+2\,.\,q'^2) \\ +\xi\xi' N(2i\,.\,2i+2\,.\,\xi\xi')+\eta\eta' N(2i\,.\,2i+2\,.\,\eta\eta') \\ +pp' N(2i\,.\,2i+2\,.\,pp')+qq' N(2i\,.\,2i+2\,.\,qq') \end{array}\right\}\cos(2i\lambda-(2i+2)\lambda') \\ & + \left\{\begin{array}{l} +\xi\eta N(2i,\,2i+2,\,\xi\eta)+\xi'\eta' N(2i,\,2i+2\,.\,\xi'\eta') \\ +\xi\eta' N(2i\,.\,2i+2\,.\,\xi\eta')+\xi'\eta N(2i,\,2i+2,\,\xi'\eta) \\ +pq N(2i\,.\,2i+2\,.\,pq)+p'q' N(2i\,.\,2i+2\,.\,p'q') \\ +pq' N(2i\,.\,2i+2\,.\,pq')+p'q N(2i\,.\,2i+2\,.\,p'q) \end{array}\right\}\sin(2i\lambda-(2i+2)\lambda')\Bigg] \\ & + k^2(\xi^2+\eta^2)(F+R) - k^2(p^2+q^2)(F+R) \end{aligned}$$

Im Falle $i=1$ (Hekubatypus) tritt vom Komplementärteil her zu Ω noch der Term hinzu:

$$K^4\,\frac{m'\Lambda^2}{\Lambda'^4}\left[-\frac{2\xi'}{\sqrt{\Lambda'}}\cos(\lambda-2\lambda') - \frac{2\eta'}{\sqrt{\Lambda'}}\sin(\lambda-2\lambda')\right]$$

Aus Ω erhalten wir die Störungsfunktion Ω' für die Bewegung der Masse m' durch Vertauschung von m mit m' und Multiplikation der von der ellipsoidischen Figur des Zentralkörpers (F)[1] und dem Ringe um den Zentralkörper (R)[1] herrührenden Teile $F+R$ in $\xi'^2+\eta'^2$

[1] Die expliziten Ausdrücke für F und R als Funktionen der Dimensionen des Zentralkörpers und eines Ringes um denselben siehe Tisserand, Traité de Mécanique céleste Tome IV p. 6 und 60.

bzw. in $p'^2+q'^2$ statt in $\xi^2+\eta^2$ bzw. p^2+q^2. Ist $i=1$, so tritt vom Komplementärteil her noch hinzu:

$$K^2 m\frac{A'^2}{A^4}\left[-\frac{1}{2}\frac{\xi'}{\sqrt{A'}}\cos(\lambda-\lambda')-\frac{1}{2}\frac{\eta'}{\sqrt{A'}}\sin(\lambda-2\lambda')\right]$$

Die nur von A und A' abhängigen Funktionen N lauten nun nebst den zwischen ihnen bestehenden Relationen, welche gerade die Integration der Differentialgleichungen in der bereits oben skizzierten Form hervorrufen:

$$N(i,i+1,\xi)=N(i,i+1,\eta)=\frac{1}{\sqrt{A}}\left\{-\frac{3}{4}B^i+\frac{\alpha}{2}B^{i+1}+\frac{1}{4}B^{i+2}\right\}$$

$$N(i,i+1,\xi')=N(i,i+1,\eta')=\frac{1}{\sqrt{A'}}\left\{\frac{1}{2\alpha}B^i-\frac{3}{4}B^{i+1}+\frac{1}{4}B^{i-1}\right\}$$

$$N(i,i+2,\xi^2)=-N(i,i+2,\eta^2)=\frac{1}{2}N(i,i+2,\xi\eta)$$
$$=\frac{1}{A}\left(\frac{1}{16}B^{i+1}+\frac{\alpha}{8}B^{i+2}+\frac{3}{16}B^{i+3}-\frac{9}{8}\alpha C^{i+1}+\frac{3}{8}\alpha^2C^{i+2}-\frac{9}{16}C^{i+2}\right.$$
$$\left.+\frac{27}{32}C^i+\frac{3}{8}\alpha C^{i+3}+\frac{3}{32}C^{i+4}\right)$$

$$N(i,i+2,\xi'^2)=-N(i,i+2,\eta'^2)=\frac{1}{2}N(i,i+2,\xi'\eta')=\frac{1}{A'}\left(\frac{1}{8\alpha}B^i+\frac{1}{16}B^{i+1}\right.$$
$$\left.+\frac{3}{16}B^{i-1}-\frac{9}{8\alpha}C^{i+1}+\frac{3}{8\alpha^2}C^i-\frac{9}{16}C^i+\frac{27}{32}C^{i+2}+\frac{3}{8\alpha}C^{i-1}+\frac{3}{32}C^{i-2}\right)$$

$$N(i,i+2,\xi\xi')=-N(i,i+2,\eta\eta')=N(i,i+2,\xi\eta')=N(i,i+2,\xi'\eta)$$
$$=\frac{1}{\sqrt{AA'}}\left[-\frac{3}{8}B^{i+2}-\frac{3}{8}B^i+\frac{21}{8}C^{i+1}-\frac{9}{8}\alpha C^{i+2}+\frac{3}{8\alpha}C^{i+2}\right.$$
$$\left.-\frac{9}{8\alpha}C^i+\frac{3}{8}\alpha C^i-\frac{9}{16}C^{i+3}-\frac{9}{16}C^{i-1}\right]$$

$$N(i,i+2,p^2)=-N(i,i+2,q^2)=\frac{1}{2}N(i,i+2,pq)=\frac{1}{8A}B^{i+1}$$

$$N(i,i+2,p'^2)=-N(i,i+2,q'^2)=\frac{1}{2}N(i,i+2,p'q')=\frac{1}{8A'}B^{i+1}$$

$$N(i,i+2,pp')=-N(i,i+2,qq')=N(i,i+2,pq')=N(i,i+2,p'q)$$
$$=-\frac{1}{4\sqrt{AA'}}B^{i+1}$$

Die B^i, C^i sind die Entwickelungskoeffizienten der Funktionen:

$$\left.\begin{aligned}\frac{aa'}{\Delta_0^3}&=\frac{1}{a'}\cdot\frac{\alpha}{\sqrt{(1+\alpha^2-2\alpha\cos\phi)^3}}=\frac{1}{2}\sum_{-\infty}^{+\infty}iB^i\cos i\phi\\ \frac{a^2a'^2}{\Delta_0^5}&=\frac{1}{a'}\cdot\frac{\alpha^2}{\sqrt{(1+\alpha^2-2\alpha\cos\phi)^5}}=\frac{1}{2}\sum_{-\infty}^{+\infty}iC^i\cos i\phi\end{aligned}\right\}\quad\text{wo}\quad\begin{aligned}B^{-i}&=B^{+i}\\ C^{-i}&=C^{+i}\end{aligned}$$

Im Falle

2. $\frac{n}{n'}$ nahe $\frac{i+2}{i}$ haben die kritischen Glieder das Argument $i\lambda-(i+2)\lambda'$ und dessen Vielfache.

Die zugehörige Störungsfunktion Ω erhalten wir, indem wir in Ω im Falle 1 die Glieder 1. Grades, in ξ, η, ξ', η' unterdrücken, in den übrigbleibenden Gliedern 2. Grades das Argument mit $i\lambda-(i+2)\lambda'$ vertauschen und schließlich die Indizes der N-Funktionen durch $i, i+2$ ersetzen. Der rein säkulare Teil bleibt natürlich ungeändert. Im speziellen Falle $i=1$, wo also $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{3}{1}$ (Hestiatypus) tritt vom Komplementärteil her zu Ω noch hinzu:

$$+\frac{\Lambda^2}{\Lambda'^4}K^2m'\left[-\frac{27}{8}\frac{\xi'^2-\eta'^2}{\Lambda'}\cos(\lambda-3\lambda')-\frac{27}{4}\frac{\xi'\eta'}{\Lambda'}\sin(\lambda-3\lambda')\right]$$

und analog zu Ω':

$$+\frac{\Lambda'^2}{\Lambda^4}K^2m\left[-\frac{3}{8}\frac{\xi'^2-\eta'^2}{\Lambda'}\cos(\lambda-3\lambda')-\frac{3}{4}\frac{\xi'\eta'}{\Lambda'}\sin(\lambda-3\lambda')\right]$$

Bemerkenswert ist, daß in beiden Fällen 1. wie 2. die vom Komplementärteil herrührenden kritischen Glieder allein von ξ', η', nicht aber von ξ, η abhängig sind, was man im übrigen auch leicht aus den allgemeinen Eigenschaften der Störungsfunktion herleiten kann.

II. Die Integration der Differentialgleichungen.

Die Exzentrizitäts- und Neigungsvariabeln genügen den kanonischen Differentialgleichungen:

$$\left\{\begin{aligned}\frac{d\xi}{dt}&=\frac{\partial\Omega}{\partial\eta} & \frac{d\eta}{dt}&=-\frac{\partial\Omega}{\partial\xi}\\ \frac{dp}{dt}&=\frac{\partial\Omega}{\partial q} & \frac{dq}{dt}&=-\frac{\partial\Omega}{\partial p}\end{aligned}\right\}\ \text{und analog } \xi', \eta', p', q'.$$

Im Falle

1., wo $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{i+1}{i}$, wollen wir das Argument

$$i\lambda-(i+1)\lambda'=\nu t+\mu=\tau$$

setzen, wo ν der sehr kleine, im Falle einer strengen Kommensurabilität verschwindende Faktor und μ eine von den Anfangslängen abhängende Konstante ist.

Mit Rücksicht auf die zwischen den N-Funktionen bestehenden Beziehungen erhalten wir zunächst für die Exzentrizitätsvariabeln das

folgende System der Differentialgleichungen mit τ als unabhängiger Variabler:

$$\left\{\begin{aligned}
\frac{d\xi}{d\tau} &= K(\eta\cos 2\tau - \xi\sin 2\tau) + K_2\sin\tau - K_1\eta + K_3\eta' + K_4(\eta'\cos 2\tau - \xi'\sin 2\tau)\\
\frac{d\eta}{d\tau} &= K(\eta\sin 2\tau + \xi\cos 2\tau) - K_2\cos\tau + K_1\xi - K_3\xi' + K_4(\eta'\sin 2\tau + \xi'\cos 2\tau)\\
\frac{d\xi'}{d\tau} &= K'(\eta'\cos 2\tau - \xi'\sin 2\tau) + K'_2\sin\tau - K'_1\eta' + K'_3\eta + K'_4(\eta\cos 2\tau - \xi\sin 2\tau)\\
\frac{d\eta'}{d\tau} &= K'(\eta'\sin 2\tau + \xi'\cos 2\tau) - K'_2\cos\tau + K'_1\xi' - K'_3\xi + K'_4(\eta\sin 2\tau + \xi\cos 2\tau)
\end{aligned}\right.$$

wo:

$$\begin{aligned}
K &= -\frac{2k^2m'}{\nu}N(2i,\,2i+2,\,\xi^2) & K' &= -\frac{2k^2m}{\nu}N(2i,\,2i+2,\,\xi'^2)\\
K_1 &= -\frac{k^2m'}{\nu}\left(\frac{B^1}{4\Lambda}+\frac{2F+2R}{m'}\right) & K'_1 &= -\frac{k^2m}{\nu}\left(\frac{B^1}{4\Lambda'}+\frac{2F+2R}{m'}\right)\\
K_2 &= \frac{k^2m'}{\nu}N(i,\,i+1,\,\xi) & K'_2 &= \frac{k^2m}{\nu}N(i,\,i+1,\,\xi')\\
K_3 &= -\frac{k^2m'}{4\nu\sqrt{\Lambda\Lambda'}}B^2 & K'_3 &= -\frac{k^2m}{4\nu\sqrt{\Lambda\Lambda'}}B^2\\
K_4 &= -\frac{k^2m'}{\nu}N(2i,\,2i+2,\,\xi\xi') & K'_4 &= -\frac{k^2m}{\nu}N(2i,\,2i+2,\,\xi\xi')
\end{aligned}$$

Für den Fall $i = 1$ wird mit Rücksicht auf den Komplementärteil der Störungsfunktion:

$$K'_2 = \frac{k^2m}{\nu}\left(N(i,\,i+1,\,\xi') - \frac{k^2}{2}\cdot\frac{\Lambda'^{\frac{3}{2}}}{\Lambda^4}\right)$$

Die von den großen Achsen a und a' abhängigen Koeffizienten K, K_1 usw. sind nun keine Konstanten, sondern mit langperiodischen Ungleichheiten behaftet, weil a und a' mit derartigen Ungleichheiten behaftet sind. Da K, K_1 usw. aber bereits von der 1. Ordnung der störenden Masse sind, so sind die wegen der langperiodischen Störungen von a, a' in die Differentialgleichungen hinzutretenden Terme von der 2. Ordnung der störenden Masse, so daß eine genäherte Berücksichtigung jener Terme genügen wird. Tatsächlich sind die Differentialgleichungen von a und a' bei der noch festgehaltenen Allgemeinheit des Problems überdies nur näherungsweise integrierbar, und zwar wollen wir die folgende approximative Integration der Differentialgleichungen für a und a' vornehmen. Betrachten wir die Masse des gestörten und die Exzentrizität der Bahn des störenden Körpers als

verschwindend, so existiert in diesem Falle auf Grund der Eigenschaften der Störungsfunktion das aus der Relation

$$\frac{d\Lambda}{dt}+i\xi\frac{d\xi}{dt}+i\eta\frac{d\eta}{dt}+ip\frac{dp}{dt}+iq\frac{dq}{dt}=0$$

folgende Integral:

$$\Lambda=\Lambda_0-\frac{i}{2}(\xi^2+\eta^2)-\frac{i}{2}(p^2+q^2),\ \text{wo}\ \Lambda_0=\text{const.}$$

Ein analoges Integral folgt im inversen Falle für Λ', und zwar existieren diese Integrale in beiden Fällen, wo $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{i+1}{i}$ oder $\frac{i+2}{i}$. Die Substitution dieser Integrale in die Koeffizienten K, K_1 usw. zeigt nun aber, daß die neuen Terme in unseren Differentialgleichungen zwar von der ersten Ordnung der Masse, aber mindestens vom 2. Grade in ξ, η usw., also zu vernachlässigen sind, weil wir in der Störungsfunktion nur die Glieder 2. Grades berücksichtigt haben, während jene neuen Terme der Mitnahme von Gliedern 3. Grades in der Störungsfunktion entsprechen. Folglich können wir in unseren Differentialgleichungen für ξ, η usw. die Koeffizienten K, K_1 usw. bei der angestrebten Näherung wie im gewöhnlichen Problem der Säkularstörungen als konstant betrachten.

Würde man in unseren Differentialgleichungen für ξ, η usw. im Falle, wo $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{i+1}{i}$ ist, nur die kritischen Terme 1. Grades in ξ, η usw. der Störungsfunktion mitnehmen, so ersieht man, daß zu den Differentialgleichungen des gewöhnlichen Problems der Säkularstörungen in unserer Verallgemeinerung desselben nur bekannte Glieder der Zeit hinzutreten würden, so daß die Integration der Gleichungen sofort streng ausführbar ist, wie dies auch durch Bessel u. a. in diesem Falle geschehen ist. Indes kann man nun allgemeiner, bei Entwickelung der Störungsfunktion bis zu den Termen 2. Grades in den ξ, η usw. auch in den kritischen Gliedern, die oben explizit entwickelten linearen Differentialgleichungen mit in τ periodischen Koeffizienten des erweiterten Säkularproblems streng integrieren; es gelingt nämlich, diese Differentialgleichungen in solche mit konstanten Koeffizienten zu transformieren, indem wir den Punkt mit den rechtwinkligen Koordinaten ξ, η auf ein bewegliches Koordinatensystem x, y beziehen, das sich mit der Geschwindigkeit ν um den gemeinsamen Anfangspunkt dreht, so daß

$$\left.\begin{aligned}\eta\sin\tau+\xi\cos\tau&=x\\ \eta\cos\tau-\xi\sin\tau&=y\end{aligned}\right\}\ \text{und analog}\ \left\{\begin{aligned}\eta'\sin\tau+\xi'\cos\tau&=x'\\ \eta'\cos\tau-\xi'\sin\tau&=y'\end{aligned}\right.$$

In den neuen Variabeln x, y, x', y' lauten dann unsere Differentialgleichungen:

$$\left\{\begin{array}{ll} \frac{dx}{d\tau} = ay + a'y' & \frac{dx'}{d\tau} = a_1 y + a'_1 y' \\ \frac{dy}{d\tau} = -bx - b'x' - K_2 & \frac{dy'}{d\tau} = -b_1 x - b'_1 x' - K'_2 \end{array}\right\}$$

wo jetzt alle Koeffizienten Konstanten sind, nämlich

$$\left\{\begin{array}{llll} a = 1 + K - K_1 & a' = K_3 + K_4 & a_1 = K'_3 + K'_4 & a'_1 = 1 + K' - K'_1 \\ b = 1 - K - K_1 & b' = K_3 - K_4 & b_1 = K'_3 - K'_4 & b'_1 = 1 - K' - K'_1 \end{array}\right\}$$

Setzen wir, um unsere Differentialgleichungen homogen zu machen,

$$\left\{\begin{array}{ll} x = r + \Delta r & x' = r' + \Delta r' \\ y = s & y' = s' \end{array}\right\}$$

wo die Konstanten Δr und $\Delta r'$ aus den beiden Gleichungen

$$\left\{\begin{array}{l} b\Delta r + b'\Delta r' + K_2 = 0 \\ b_1\Delta r + b'_1\Delta r' + K'_2 = 0 \end{array}\right\}$$

zu bestimmen sind, so gewinnen wir schließlich die Differentialgleichungen:

$$\left\{\begin{array}{ll} \frac{dr}{d\tau} = as + a's. & \frac{dr'}{d\tau} = a_1 s + a'_1 s' \\ \frac{ds}{d\tau} = -br - b'r' & \frac{ds'}{d\tau} = -b_1 r - b'_1 r' \end{array}\right\}$$

Diese Differentialgleichungen unterscheiden sich von den Differentialgleichungen der Säkularstörungen nur durch die Asymmetrie der Koeffizienten. Wir integrieren jene Gleichungen mittels des Ansatzes:

$$\left\{\begin{array}{ll} r = N_1 \cos g\tau & r' = N_3 \cos g\tau \\ s = N_2 \sin g\tau & s' = N_4 \sin g\tau \end{array}\right\}$$

Durch Substitution erhalten wir dann die in N_1, N_2, N_3, N_4 homogenen Gleichungen:

$$\left\{\begin{array}{l} N_1 g + N_2 a \qquad\qquad + N_4 a' = 0 \\ N_1 b + N_2 g + N_3 b' \qquad\qquad = 0 \\ \qquad N_2 a_1 + N_3 g + N_4 a'_1 = 0 \\ N_1 b_1 \qquad\quad N_3 b'_1 + N_4 g = 0 \end{array}\right.$$

deren gleich 0 gesetzte Determinante

$$\Delta = \begin{vmatrix} g & a & 0 & a' \\ b & g & b' & 0 \\ 0 & a_1 & g & a'_1 \\ b_1 & 0 & b'_1 & g \end{vmatrix} = 0$$

uns g liefert, und zwar mittels einer Gleichung 4. Grades, die sich aber sogleich auf eine solche 2. Grades reduziert, nämlich:

$$g^4+\gamma_1 g^2+\gamma_2=0$$

wo

$$\gamma_1=-a_1'b_1'-a_1b'-ab-a'b_1$$
$$\gamma_2=(aa_1'-a'a_1)(bb_1'-b'b_1)$$

Wir wollen zeigen, daß alle 4 Wurzeln g reell sind und daß zwei jener Wurzeln nahe -1 und die beiden anderen nahe $+1$ sind: wären jene Wurzeln nicht reell, so würden unsere Lösungen an Stelle der trigonometrischen Funktionen Terme der Form $e^{\pm\,\mathrm{const.}\,t}$ enthalten. Zunächst sind die K klein gegen die Einheit, denn die K sind von der Größenordnung $\frac{Km'}{\nu a'}$, was stets kleiner 1 ist, wenn $\nu>\frac{Km'}{a'}$: z. B. ist für das Sonnensystem, wenn es sich um die Störungen der Planetoiden durch Jupiter handelt, $\nu>(\frac{2}{3})^4$ erforderlich, was für die uns interessierenden Planetengruppen des Hestia- und Hekubatypus stets erfüllt ist, indem hier sogar ν stets $>15''$ ist außer für den Planetoiden (132) Äthra, für den aber immer noch $\nu>6''$ ist. Mithin sind

$$a,\ b,\ a_1',\ b_1' \text{ nahezu } +1$$
$$a',\ b',\ a_1,\ b_1 \text{ klein gegen } +1$$

so daß die Produkte ab, $a_1'b_1'$, $aba_1'b_1'$ von der Ordnung $1+\varepsilon^1$, wenn ε eine gegen die Einheit kleine Größe bedeutet: dagegen ist $a'a_1$, $b'b_1$ von der Ordnung ε^2 und $a'b'a_1b_1$ von der Ordnung ε^4.

Da nun

$$g=\pm\frac{1}{\sqrt{2}}\sqrt{-\gamma_1\pm\sqrt{\gamma_1^2-4\gamma_2}}$$

so erhalten wir in $\gamma_1^2-4\gamma_2$ die Terme niedrigster Ordnung, wenn wir setzen:

$$\gamma_1^2-4\gamma_2=(ab+a_1'b_1')^2-4aba_1'b_1'=1+\varepsilon+\ldots$$

Mithin ist

$$\gamma_1^2-4\gamma_2=(ab-a_1'b_1')^2$$

eine reelle positive Größe und da

$$-\gamma_1\pm\sqrt{\gamma_1^2-4\gamma_2}=ab+a_1'b_1'\pm(ab-a_1'b_1')$$

so ist

$$g=\pm\sqrt{ab} \text{ bzw. } \pm\sqrt{a_1'b_1'}$$

d. h. alle g_α sind reell, und zwar sind zwei der g_α nahezu $+1$ und die beiden übrigen nahe -1. Ist die Kommensurabilität so nahe erfüllt, daß die g_α imaginär werden sollten, so sind die trigonometrischen

Funktionen durch die hyperbolischen Funktionen zu ersetzen. Die in den N_α linearen Gleichungen geben dann für jedes g_α die Quotienten

$$\frac{N_\beta^\alpha}{N_4^\alpha} = M_\beta^\alpha \qquad \beta = 1, 2, 3$$

wenn wir N_4 als die willkürliche Unbekannte wählen. Die Lösungen unserer Differentialgleichungen werden dann:

$$\left\{\begin{aligned} r &= \sum_1^4 {}_\alpha N_4^\alpha M_1^\alpha \cos(g_\alpha\tau) & r' &= \sum_1^4 {}_\alpha N_4^\alpha M_3^\alpha \cos(g_\alpha\tau) \\ s &= \sum_1^4 {}_\alpha N_4^\alpha M_2^\alpha \sin(g_\alpha\tau) & s' &= \sum_1^4 {}_\alpha N_4^\alpha \sin(g_\alpha\tau) \end{aligned}\right.$$

wo wir die N_4^α $\alpha = 1, 2, 3, 4$ als die 4 Integrationskonstanten unserer Differentialgleichungen betrachten. Mittels der Relationen

$$\left\{\begin{aligned} \xi &= (r+\Delta r)\cos\tau - s\sin\tau \\ \eta &= (r+\Delta r)\sin\tau + s\cos\tau \end{aligned}\right.$$

und der analogen für ξ', η' machen wir den Rückweg zu den ursprünglichen Exzentrizitätsvariabeln.

Für die Neigungsvariabeln nehmen die Differentialgleichungen dieselbe Form an wie für die Exzentrizitätsvariabeln, nur ist jetzt $K_2 = 0$, weil die Störungsfunktion in p, q, p', q' lineare Glieder überhaupt nicht enthält. Die übrigen Koeffizienten werden in diesem Falle:

$$K = -\frac{2k^2 m'}{\nu} N(2i, 2i+2, p^2) \qquad K' = -\frac{2k^2 m}{\nu} N(2i, 2i+2, p'^2)$$

$$K_1 = \frac{k^2 m'}{\nu}\left(\frac{B^1}{4\Lambda} + \frac{2F+2R}{m'}\right) \qquad K_1' = \frac{k^2 m}{\nu}\left(\frac{B^1}{4\Lambda'} + \frac{2F+2R}{m'}\right)$$

$$K_3 = \frac{1}{4}\frac{k^2 m'}{\nu\sqrt{\Lambda\Lambda'}} B^1 \qquad K_3' = \frac{1}{4}\frac{k^2 m}{\nu\sqrt{\Lambda\Lambda'}} B^1$$

$$K_4 = -\frac{k^2 m'}{\nu} N(2i, 2i+2, pp') \qquad K_4' = -\frac{k^2 m}{\nu} N(2i, 2i+2, pp')$$

Infolge des Verschwindens von K_2 und K_2' sind dann die Differentialgleichungen in den x, y, x', y' bereits homogen, so daß wir nicht zu den r, s, r', s' überzugehen brauchen. Natürlich ist jetzt

$$\begin{aligned} x &= q\sin\tau + p\cos\tau \\ y &= q\cos\tau - p\sin\tau \end{aligned}$$

Der Fortgang der Untersuchung ist dann genau derselbe wie für ξ, η, ξ', η', so daß wir jetzt abbrechen und sogleich zum Falle

2., wo $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{i+2}{i}$, übergehen können. Die kritischen Glieder sind hier gemäß den Eigenschaften der Störungsfunktion vom

mindesten 2. Grade, so daß für die Exzentrizitäts- wie für die Neigungsvariabeln $K_2 = K'_2 = 0$ ist. Im übrigen ist jetzt gegen früher das kritische Argument

$$i\lambda - (i+2)\lambda' = \nu t + u = 2\cdot\tau$$

zu setzen, so daß jetzt in die Koeffizienten der Differentialgleichungen mit τ als unabhängiger Variabler stets $\frac{\nu}{2}$ statt ν zu substituieren ist. Die analytischen Ausdrücke für die K-Koeffizienten sind im vorliegenden Falle:

$$K = -\frac{4k^2m'}{\nu} N(i, i+2, \xi^2) \qquad K' = -\frac{4k^2m}{\nu} N(i, i+2, \xi'^2)$$

$$K_1 = -\frac{2k^2m'}{\nu}\left(\frac{B^1}{4\Lambda} + \frac{2F+2R}{m'}\right) \qquad K'_1 = -\frac{2k^2m}{\nu}\left(\frac{B^1}{4\Lambda'} + \frac{2F+2R}{m}\right)$$

$$K_3 = -\frac{k^2m'}{2\nu}\frac{B^2}{\sqrt{\Lambda\Lambda'}} \qquad K'_3 = -\frac{k^2m}{2\nu}\frac{B^2}{\sqrt{\Lambda\Lambda'}}$$

$$K_4 = -\frac{2k^2m'}{\nu} N(i, i+2, \xi\xi') \qquad K'_4 = -\frac{2k^2m}{\nu} N(i, i+2, \xi\xi')$$

Im Falle $i = 1$ (Hestiatypus) tritt zu K' noch hinzu:

$$+\frac{3}{4}\frac{\Lambda'}{\Lambda^4}k^4m$$

Für die Differentialgleichungen der Neigungsvariabeln werden jene Koeffizienten:

$$K = -\frac{4k^2m'}{\nu} N(i, i+2, p^2) \qquad K' = -\frac{4k^2m}{\nu} N(i, i+2, p'^2)$$

$$K_1 = +\frac{2k^2m'}{\nu}\left(\frac{B^1}{4\Lambda} + \frac{2F+2R}{m'}\right) \qquad K'_1 = +\frac{2k^2m}{\nu}\left(\frac{B^1}{4\Lambda'} + \frac{2F+2R}{m}\right)$$

$$K_3 = -\frac{k^2m'}{2\nu}\frac{B^1}{\sqrt{\Lambda\Lambda'}} \qquad K'_3 = -\frac{k^2m}{2\nu}\cdot\frac{B^1}{\sqrt{\Lambda\Lambda'}}$$

$$K_4 = -\frac{2k^2m'}{\nu} N(i, i+2, pp') \qquad K'_4 = -\frac{2k^2m}{\nu} N(i, i+2, pp')$$

Der Weg zur Lösung ist für die Exzentrizitäts- wie für die Neigungsvariabeln derselbe wie früher, auch hier sind die Differentialgleichungen in den x, y, x', y' bereits homogen.

III. Die Lösungen für das Asteroidenproblem.

Wir wollen die bisher allgemein für das Problem der 3 Körper mit von 0 verschiedenen Massen geltenden Lösungen mit Rücksicht auf die Bewegung der Planetoiden des Sonnensystems spezialisieren und

zunächst $m = 0$ setzen. Dann sind die Elemente ξ', η', p', q' des störenden Körpers, den wir zur Abkürzung mit Jupiter bezeichnen wollen, konstant. Unsere Differentialgleichungen in x, y, auf die wir jetzt zurückgehen müssen, lauten dann:

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{d\tau} = ay + a'(\eta'\cos\tau - \xi'\sin\tau) \\ \dfrac{dy}{d\tau} = -bx - K_2 - b'(\eta'\sin\tau + \xi'\cos\tau) \end{cases}$$

Für y allein erhalten wir die Differentialgleichung 2. Ordnung:

$$\frac{d^2y}{d\tau^2} = -aby + \varepsilon\sin(\tau + \varepsilon'), \quad \text{wo} \begin{cases} \varepsilon = (a'b + b')e'\sqrt{\Lambda'} \\ \varepsilon' = \omega' \end{cases}$$

und die Lösungen werden

$$y = A\sin(\sqrt{ab}\,\tau + B) - \frac{\varepsilon}{1 - ab}\sin(\tau + \varepsilon')$$

und folglich

$$x = -\frac{K_2}{b} - \frac{b'}{b}(\eta'\sin\tau + \xi'\cos\tau) - A\sqrt{\frac{a}{b}}\cos(\sqrt{ab}\,\tau + B) + \frac{\varepsilon}{b(1-ab)}\cos(\tau + \varepsilon')$$

A und B sind die Integrationskonstanten.

Ist umgekehrt $m = 0$, so ist a, b, a', b' mit a_1, b_1, a_1', b_1' zu vertauschen; ferner ist im Falle $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{i+2}{i}$ $K_2 = K_2' = 0$ zu setzen. Handelt es sich um die Integration der Differentialgleichungen für die Neigungsvariabeln, so ist ω' mit ϑ' bzw. ω mit ϑ zu vertauschen und stets $K_2 = K_2' = 0$ zu setzen.

Eine weitere Spezialisierung führt uns, wenn Jupiter eine Kreisbahn um die Sonne beschreibt, zum »Problème restreint«. Wir wollen zeigen, daß unsere Lösungen, wenn die Eigenexzentrizität des gestörten Körpers als verschwindend angenommen wird, in dem Falle, wo $\frac{n}{n'}$ nahezu $\frac{i+1}{i}$, die »solutions périodiques de la première sorte« Hrn. Poincarés darstellen. In diesem Falle lauten nämlich unsere Lösungen:

$$\begin{cases} \xi = -\dfrac{K_2}{b}\cos\tau + A\left(-\sqrt{\dfrac{a}{b}}\cos\tau\cos(\sqrt{ab}\,\tau + B) - \sin\tau\sin(\sqrt{ab}\,\tau + B)\right) \\ \eta = -\dfrac{K_2}{b}\sin\tau + A\left(-\sqrt{\dfrac{a}{b}}\sin\tau\cos(\sqrt{ab}\,\tau + B) + \cos\tau\sin(\sqrt{ab}\,\tau + B)\right) \end{cases}$$

Nehmen wir nun an, daß die Eigenexzentrizität des Asteroiden verschwindend, also $A = 0$ sei, so ist

$$\left.\begin{aligned}\xi &= -\frac{K_2}{b}\cos\tau \\ \eta &= -\frac{K_2}{b}\sin\tau\end{aligned}\right\} \text{ so daß } e = \pm\frac{1}{k\sqrt{a}}\cdot\frac{K_2}{b}$$

wo das obere bzw. das untere Vorzeichen zu nehmen ist, je nachdem $K_2 > 0$ bzw. < 0; die Exzentrizität der gestörten Bewegung ist also, was die säkularen und kritischen Glieder bis zum 2. Grade betrifft, eine Konstante. Ferner ergibt sich

$$\left.\begin{aligned}\cos\varpi &= \mp\cos\tau \\ \sin\varpi &= \pm\sin\tau\end{aligned}\right\}$$

also im Falle der oberen Vorzeichen $\varpi = 180 + (i+1)\lambda' - i\lambda$

und im Falle der unteren Vorzeichen $\varpi = (i+1)\lambda' - i\lambda$.

Folglich steht der gestörte Körper jedesmal, wenn störender und gestörter Körper in Konjunktion kommen ($\lambda = \lambda'$), in seinem Aphel oder Perihel: die Geschwindigkeit f des Perihels steht mit den mittleren Bewegungen n' und n_0 und mit der Störung g der mittleren Länge λ in der Verbindung:

$$(i+1)n' - in_0 - f - ig = 0$$

Die so gewonnenen Lösungen sind also die periodischen Lösungen 1. Sorte, die im speziellen Falle des Hekubatypus von Hrn. Schwarzschild in seiner Arbeit »über die periodischen Bahnen des Hekubatypus« (Astr. Nachr. Nr. 3839) in extenso studiert worden sind. Daselbst ist auch zum vollständigen Beweise der Periodizität jener Lösungen gezeigt, daß auch die große Achse nur kurzperiodische Störungen erleidet. Tisserand ist bereits 1883 in seiner Arbeit »Sur un cas remarquable du problème des perturbations« (Bulletin astr. Tome III. p. 425) im Besitze dieser Lösungen gewesen, ohne dieselben aber in ihrer Bedeutung und ihrem Zusammenhange mit den periodischen Lösungen zu erkennen, die erst im Jahre 1889 durch die Stockholmer Preisschrift Hrn. Poincarés die mathematische Berechtigung erhielten und eine neue Epoche in der Mechanik des Himmels heraufführen sollten.

Ist $m' = 0$, so ergibt sich analog

$$\varpi' = 180^\circ + (i+1)\lambda' - i\lambda \text{ bzw. } \varpi' = (i+1)\lambda' - i\lambda$$

je nachdem

$$\frac{K_2'}{b} > 0 \qquad \text{bzw. } \frac{K_2'}{b} < 0.$$

Wir wollen noch zeigen, daß die beiden Werte von $\frac{K_2}{b}$ im Falle $m = 0$ bzw. im inversen Falle $m' = 0$ entgegengesetztes Vorzeichen haben, so daß, wenn

$$m = 0 \text{ und } \omega = 180^\circ + (i+1)\lambda' - i\lambda$$

dann im inversen Falle

$$m' = 0 \quad : \quad \omega' = (i+1)\lambda' - i\lambda$$

oder

$$\omega = (i+1)\lambda' - i\lambda$$

und dann

$$\omega' = 180^\circ + (i+1)\lambda' - i\lambda$$

Wir haben nur zu zeigen, daß $N(i, i+1, \xi)$ und $N(i, i+1, \xi')$ entgegengesetztes Vorzeichen haben. Als Funktionen der B^i ist nun

$$N(i, i+1, \xi) = \frac{1}{\sqrt{\Lambda}}\left(-\frac{3}{4}B^i + \frac{\alpha}{2}B^{i+1} + \frac{1}{4}B^{i+2}\right)$$

$$N(i, i+1, \xi') = \frac{1}{\sqrt{\Lambda'}}\left(\frac{1}{4}B^{i-1} + \frac{1}{2\alpha}B^i - \frac{3}{4}B^{i+1}\right)$$

Aus den bekannten Ungleichungen

$$B^i > B^{i+1} > B^{i+2}$$

wenn i positiv, folgt mittels der Identität

$$\frac{3}{4}B^i = \frac{1}{2}B^i + \frac{1}{4}B^i \quad : \quad \frac{3}{4}B^i > \frac{1}{2}B^{i+1} + \frac{1}{4}B^{i+2}$$

also a fortiori, weil $\alpha = \frac{a}{a'} < 1$:

$$\frac{3}{4}B^i > \frac{\alpha}{2}B^{i+1} + \frac{1}{4}B^{i+2}, \quad \text{d. h.:} \quad N(i, i+1, \xi) < 0$$

Andererseits folgt aus

$$\frac{3}{4}B^{i+1} = \frac{1}{2}B^{i+1} + \frac{1}{4}B^{i+1}$$

die Ungleichung

$$\frac{3}{4}B^{i+1} < \frac{1}{2}B^i + \frac{1}{4}B^{i-1}$$

und deshalb a fortiori:

$$\frac{3}{4}B^{i+1} < \frac{1}{2\alpha}B^i + \frac{1}{4}B^{i-1}, \quad \text{d. h.:} \quad N(i, i+1, \xi') > 0,$$

was zu beweisen war.

Nehmen wir an, daß die Kommensurabilität immer stärker werde und sich schließlich $\nu = 0$ nähere, so sehen wir, daß die Ausdrücke für ξ und η im Falle $\frac{n}{n'}$ nahe $\frac{i+1}{i}$ beliebig groß, also sinnlos werden: d. h. im Falle $\frac{n}{n'}$ nahe $\frac{i+1}{i}$ gibt es »solutions périodiques de

la première sorte« nur in der Umgebung der strengen Kommensurabilität, nicht aber in ihr selbst.

Im Falle $\frac{n}{n'}$ nahe $\frac{i+2}{i}$ werden die Lösungen des Problème restreint wegen $K_2 = 0$:

$$\left\{\begin{aligned} \xi &= A\left(-\sqrt{\frac{a}{b}}\cos\tau\cos\left(\sqrt{ab}\,\tau+B\right)-\sin\tau\sin\left(\sqrt{ab}\,\tau+B\right)\right) \\ \eta &= A\left(-\sqrt{\frac{a}{b}}\sin\tau\cos\left(\sqrt{ab}\,\tau+B\right)-\cos\tau\sin\left(\sqrt{ab}\,\tau+B\right)\right) \end{aligned}\right\}$$

Ist a, b nahe $+1$, was stets der Fall ist, wenn noch nicht äußerste Annäherung an die Kommensurabilität stattfindet, so wird, indem wir $\sqrt{ab} = \sqrt{\frac{a}{b}} = 1$ setzen:

$$\left\{\begin{aligned} \xi &= -A\cos B \\ \eta &= A\sin B \end{aligned}\right\}$$

also $e = \pm\frac{A}{\sqrt{k}\sqrt{a}}$ eine Konstante wie im Falle $\frac{n}{n'}$ nahe $\frac{i+1}{i}$: zum Unterschiede wird jetzt aber auch ω eine Konstante, und zwar $180-B$ oder B, d. h. die Apsidenlinie führt jetzt nur kurzperiodische Schwingungen um die Anfangslage aus. Ist $A = 0$, so erleidet ξ und η ebenfalls nur kurzperiodische Störungen, einerlei wie nahe die Kommensurabilität erfüllt sein mag, auch noch im Grenzfalle $\nu = 0$; darin liegt ein wesentlicher Unterschied dieser Planetengruppe gegen die Gruppe, wo $\frac{n}{n'}$ nahe $\frac{i+1}{i}$.

Was nun schließlich die Neigungsvariabeln betrifft, so haben die Lösungen des Planetoidenproblems in beiden Fällen der von uns betrachteten Typen dieselbe Form wie für ξ, η im Falle, wo $\frac{n}{n'}$ nahe $\frac{i+2}{i}$. Ist aber jetzt $A = 0$, d. h. die Eigenneigung 0, so bleibt die Neigung natürlich auch mit Rücksicht auf die Störungen verschwindend.

M. 97.

Vorderseite.

Rückseite.

F. W. K. Müller: Eine Hermas-Stelle in manichäischer Version.

Eine Hermas-Stelle in manichäischer Version.

Von Prof. Dr. F. W. K. Müller
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. Sachau am 7. Dezember [s. oben S. 1033].)

Hierzu Taf. III.

Das leider nicht sehr gut erhaltene und auch nicht umfangreiche manichäische Fragment M. 97, welches auf nebenstehender Tafel in Originalgröße wiedergegeben ist, erscheint der Veröffentlichung wert nicht nur wegen des für die Lexikographie des Mittelpersischen neuen Materials, sondern auch ganz besonders wegen des Inhalts, der, wie die folgende Nebeneinanderstellung lehrt, einen Auszug aus einem Gleichnisse des »Hirten des Hermas«[1] bietet.

Das vorliegende Fragment umfaßt sowohl die Deutung des zweiten bis siebenten Berges als auch die teilweise Erläuterung des Gleichnisses von den Steinen zum Turmbau, wie sich trotz des verstümmelten Anfangs unseres Textes erkennen läßt.

Text des manichäischen Fragments M. 97	Übersetzung	Parallelstellen aus dem »Hirt des Hermas«
Vorderseite, erste Spalte:		
. . . .		
. . . . [ḥ]*âmâb*[*êr*]	{ der Bau? { das Fundament	
. . . *êd* ∘ *Ḥânêšân*	. . . . Der von ihnen	»Ihnen (den Weibern) befahl
. . . *ḥân zanʿin*	. . . . . jene Weiber	Hirte die Steine [der
. . . *ân ʿisṭânênd*	. . . . . . wegnehmen	aufzuheben und auf die
. . . *) *qôp ʿi târig* *) rot: *'ô*	. . . zum dunklen Berge.	Berge . . . zurückzutragen.«

[1] Die rechtsstehende Übersetzung der Stellen aus dieser frühchristlichen Schrift ist die von H. Weinel gegebene, welche in Henneckes Neutestamentlichen Apokryphen, Tübingen 1904, abgedruckt ist.

Text des manichäischen Fragments **M. 97**	Übersetzung	Parallelstellen aus dem »Hirt des Hermas«
. . . . o o o o *'ūš*	Und er	
. . . . *ēd* o *šūh*	. . . . Die sechs	(S. 281) »die sechs Männer«
. . . . *ān qār pramān* o	. . . . Werk Befehl.	
. . . . *'ani hanzaman 'ī*	. . . eine andere Schar	(S. 277) »eine Schar von
. . . . *ār mērdān* o *kē*	. . . . . Männern, welche	vielen Männern« (welche den
. . . . *[hā]mābēr dēsēnd*	. . . *Fundament (Bau) zeigen	Herrn des Turms den Bau zeigen).
'ūd harvisp	und alle	(S. 280) »Hast du die Steine
[v]ēm o *'ī pad dar 'andar*	Steine, welche durch das Tor	gesehen, . . die durch das Tor
. . . *['ad]īd*[1] o *pad hāmābēr*	*hineingekommen, sind im *Fundament (Bau)	in den Bau des Turmes gekommen sind,
. *[v?]isihist hēnd*	*niedergelegt	hineingelegt, während
'ūd hān 'ī pad dar	und die durch das Tor	
'andar nē 'adīd[1] o *vinast*	nicht *hineingekommen sind, wurden vernichtet	die nicht hineingekommen
ūd 'abāž 'ō hān	und wieder zu dem	wieder an
gyāg[2] *būrdēnd* o *kē*	Platz trugen sie sie, wo-	ihren ursprünglichen Platz
'ačēš 'āvard o o o o	her sie gebracht waren.	weggelegt wurden?« (a. a. O. S. 284ff.)
. . . *ūš vičārišn*	und die Erklärung	»Höre, antwortete er, was
. . *['a]'ōn nimāyad* o *kū* . . (?)	. . . . . . so zeigt er:	das verschiedene Aussehen der Berge und
. . . . *t hāmagēn* o *hamāg* (?)	. . . . gesamt . . alles . . .	der zwölf Völker bedeutet.«
Zweite Spalte:	(Es fehlt die Deutung des ersten Berges)	
. . . .		
'ast o . . *č* . . . . . (??)	ist.	
pad kōp	auf dem Berge	
nē būd o *'ūd k* . . *[ōp]* (?)	nicht war. Und der Berg	»Vom zweiten Berg, dem
'ī dūdig 'ī tūhig	der zweite, der leere:	kahlen, kommen die Gläubigen folgender Art:
'ōyšān hēnd	sie sind es	
dēsmōyān o *'ūd*	die *Scheinheiligen und	Heuchler und
hamvačāgān 'ī	Lehrer[3] der	Lehrer der
drōzaniy o *kē bār*	Falschheit, in welchen eine	Bosheit. . . . sie bringen keine
'ī 'arda'iy padēš	der Gerechtigkeit [Frucht	der Gerechtigkeit. [Frucht
nē būd o *ča'ōn*	nicht war. Wie an	Denn wie ihr
qašān pad qōp	*Saaten(?) auf dem Berge	Berg unfruchtbar

Text des manichäischen Fragments **M. 97**	Übersetzung	Parallelstellen aus dem »Hirt des Hermas«
tis nê bûd	nichts war,	ist,
o *'andy 'orin*	aber sie	
'abistâgân	?	
bavênd o *'ûd 'agad*	werden. und	
'ôh kû 'âvahrând	?	
o *'êgêšân 'astâr*	dann wird ihnen die Sünde	
ḥišt bavêd o *kôp*	erlassen werden. Der Berg,	»Vom dritten Berge
'i sidig o *'i pûr*	der dritte, der voll	weiter. der
khâr 'ûd tašk[1] *bûd* o	von Dornen und *Disteln war,	Dornen und Disteln trägt,
'angadân ḥênd o *kê pad*	sind die ? , welche durch	kommen Gläubige folgender
khîrân vâ pragâmišnân	die Reichtümer und Begehr-[lichkeiten[5]	Art: von ihnen sind die einen reich, die andern in viele Geschäfte verwickelt« usw.
Rückseite, erste Spalte:		»Vom vierten Berge (der viele Pflanzen trägt, deren oberer Teil grünt, während sie an den Wurzeln verwelkt sind usw. . . . die Zweifler usw.)
. . . .	(der vierte Berg)	
. . . . *bêčêšân*	. . . . und ihnen	
. . . *p nê 'ast*	. . . . nicht ist.	
o *'ûšân sakhvan*	und ihr Wort	ihre Worte zeigen
zindag o *'ûd pad*	ist lebendig, und in	Leben, ihre
qêrdagân murdag	den Werken tot	Werke dagegen sind tot usw.
ḥênd o *'ûd pad dô*	sind sie, und in den beiden	(Solche Menschen sind
manôḥmêd 'êstand	*Gesinnungen (?) stehen sie.	[weder lebendig noch] tot)«. usw.
o o o o *kôp*	Der Berg,	»Vom fünften
panzûm 'ig	der fünfte, der	Berge, der
bûland o *kê dârûg*	hoch war, wo Bäume	grüne Pflanzen
'i khvêdag vas	saftige viel	hat und steinig ist, kommen
'andar o *'ôyšân*	darauf, diejenigen	Gläubige folgender Art:
. . . [*ḥên*]*d* o *kê dânišn*	sind es, welche Wissen	Sie haben zwar Glauben,
'ûd vaḥih[7] *nê*	und Weisheit nicht	sind
padirênd o *'ûd pad*	annehmen und im	aber
khvêš garêv[6]	eigenen *Geist	schwer zu belehren,
'istêzgâr 'ûd	streitsüchtig und	selbstgefällig und
'istôrmân ḥênd	starrsinnig sind	von sich entzückt,

Text des manichäischen Fragments **M. 97**	Übersetzung	Parallelstellen aus dem »Hirt des Hermas«
○ *ʾûd qâmênd ḥarv*	und wollen alles	sie wollen alles
ṭis dânistan	wissen	wissen
ʾûd ʿizvârdanʾ ○ *vâ*	und erklären, und	und (wissen doch gar nichts)« usw.
Zweite Spalte:		
. . . .	(der sechste Berg)	»Vom sechsten Berge« usw.
. . . *vêd*		
. . . [*kh?*]*varday* ○ *ʾô* . . . [*yšân*]	. Diejenigen	»(Die, welche kleine Spalten haben), das sind die, welche Feindschaft gegeneinander empfinden und durch ihre Schmähreden im Glauben welk geworden sind usw. . . . (Die jedoch große Spalten haben), das sind die hartnäckigen Verleumder und die einander voll Haß das Böse nachtragen.« usw.
ḥênd ○ *kê bazay*	sind es, welche Sünde . . .	
ʾûd zûrvâč[9]	und Lügengerede	
○ *ʾûd drâyišn*	und Geschwätz	
gô gô ○ *govêm g* . . .	»sprich, sprich« »ich sage [(ich sage) . . .«	
yak ʾabar yaq	einer über den andern	
drâyist ○ ○ *k* . . [*ôp*]	schwatzte. Der Berg,	
ḥaptûm ○ *kê d* . . .	der siebente, wo	»Vom siebenten Berge, auf dem fröhlich grünende Pflanzen wuchsen — und der ganze Berg war voll kräftigen Lebens, und alle
ʾûd ḥûzargôn	und grüne (frische)[10]	
ʿi vas ʾabar	viele darauf	
○ *ʾûš dâm ʾ* . . [*ûd*]	und Vögel und	Arten von Tieren und die
tasbây ʿi vas	*Vierfüßler viele	Vögel des Himmels
ʾabar čarênd ○ *ʾêg*	darauf weiden, also	weideten die Pflanzen auf diesem Berge ab, usw.
ʾôyšân ḥênd ○ *k* . . [*ê*]	diejenigen sind es, welche	(dorther) kommen Gläubige folgender Art:
pad visp zamân ○	zu allen Zeiten	Allzeit
khûb ʾûd khvaš	gut und schön,	waren sie einfältig und un-[schuldig
rây ʾûd ravânčin	*freigebig und fromm	und selig,
ḥênd ○ *ʾûšʾân*	sind, und in ihnen	nichts hatten sie
ʾâzêgariy ḥagarîj	Habsucht jemals	gegeneinander, sondern
padêš nê bûd ○ ○ *vâ*	nicht war, und	allzeit freuten sie sich

Text des manichäischen Fragments **M. 97**	Übersetzung	Parallelstellen aus dem »Hirt des Hermas«
pad yazdân prazêndd . . [*n*] *šâd ʾûd pram . . . . .* *ḥênd* ∘ ∘ ∘ ∘ *q . .* [*ôp*] [Ende]	über die Gotteskinder erfreut und . . . . . sind sie. — Der Berg (der achte)	über die Knechte Gottes usw. . . . . und vom Ertrage ihrer Arbeit reichten sie jedem Menschen dar, ohne zu schelten oder zu schwanken.«

Bemerkungen.

1. Wohl *adi* + *i*. Diese Bedeutung würde auch in der schon veröffentlichten Stelle M. 3 (= Handschriften-Reste usw. II S. 80 unten) *ʾadîd ḥênd pasâniyân* passen. Vgl. auch die folgende Stelle aus M. 2:

Dûdî mânig ô diz	Ferner (ist das Tor [Sinn] der Augen) gleich einer Burg.
padrafênd kê dûšmênvan	. . . ? . . . . zu welcher der Feind
ʾadên nê vindêd ∘ *Pas*	den Eintritt nicht erlangt. Später
dûšmênvan ʿispakhr	der Feind einen . . . ?
virâst surôd vâ navâg	macht er zurecht Musik und Gesang
ʿî vas ∘ *ʾOvîn ʿî ʾandar*	viel. Sie, die in der
diz ʾô dîdišn rûzdîẓt ∘	Burg sind, zum Sehen kommen [herzu (??)
Dûšmênvan ʾaj pas	Der Feind darauf
ʾabrasad vâ diz grêpṭ ∘	kommt herbei, und die Burg wird erobert.

Zu *adi* vgl. Salemann, Mittelpersisch im Grundriß usw. I S. 272. Das dort erwähnte *ʾadiyâr* (mandäisch *adyaurā*) kommt in **M. 2** vor als *ʾadyâvar. ʾadyâvarân* (= Helfer). *ʾadyâvâréft êê ʾÔḥrmizd bag* (= Beihilfe des Gottes Ormizd). Klar ist in diesem sehr schwierigen Text gerade die folgende Stelle:

. . . ʾô ʾÔḥrmizd bag padvaḥâd	. . . den Ormizd, den Gott, rief [er an
kûmân mâ ḥêrzâh paṭ	so: »Uns nicht laß in
târ ḥandâm ∘ ∘ *bêʾ mân*	der Finsternis Banden, sondern unsere
zâvar vâ ʾadyâvar frašâvâ	Kraft und Beistand, komm her- [bei!«
∘ ∘ *ʾûṭ ʾÔḥrmizd bag*	Und der Gott Ormizd
ʾô ḥovîn padistâd kûtân	sprach ihnen zu: »Euch
nêʾ ʾandâsân paṭ târ	nicht will ich lassen in der Fin- [sternis
zâvarân ∘ ∘	Gewalten.«

2. *gyâg* = Ort (entsprechend *gyân* = Seele). Im Dialekt anderer Fragmente scheint dafür *vyâg* zu stehen.

3. Diese Bedeutung, in den Handschriften-Resten II S. 79 nur vermutet, wird also hier bestätigt.

4. Vgl. خر وخسك und *տատասկ տատաշկ*.

5. So auch Handschriften-Reste II S. 33 zu verbessern *pragimʿdm* = wir begehren, ebenda S. 88. 89 *pragimʿd* = er begehrt.

6. *garêv* früher in den Handschriften-Resten II S. 108 mit *Keim übersetzt, ist wohl besser mit »Geist« wiederzugeben, die ganze Stelle demnach a. a. O. »ich bin der Lichtmensch, der lebendige Geist, der glänzende. Vgl. Kessler, Artikel Mani in der Realenzyklopädie für protestantische Theologie und Kirche, 3. Aufl. S. 207: »Spiritus vivens«, ferner Kessler, Mani S. 33: das mandäische Zitat: »ein Geist bin ich vom großen Leben«. Für die Bedeutung »Geist« sprechen auch noch Zusammenstellungen wie *garêv va tan* = Geist und Leib, *gyân* — *garêv* = Seele — Geist (M. 284), ferner der Ausdruck *garêv ʿi vikhêbiy* (M. 7) = Geist der *Einsicht, etwa = dem parsistischen *mênôy ʿi khrat.*

7. *vaḥih* = Weisheit. Die 4 »Großherrlichkeiten« Gottes (Fihrist: الله ونوره وقوّته وحكمته) heißen: Gott, Licht, Kraft, Weisheit:

in M. 176:	*Bay*	*Rôšan*	*Zâvar*	*Żirêft*
in M. 31:	*Yazd*	*Rôšan*	*Zôr*	*Vaḥih*
in M. 324:	*Bê Zarvân*	*Rôšan*	*Zôr*	*Vaḥih.*

8. Davon doch wohl *ʿizvārišn* = *Uzvārišn* = »*Huzvāreš*«. — Vgl. Sachau, Neue Beiträge zur Kenntnis der zoroastrischen Literatur, Wien. Akad. 1871 S. 808 gegenüber der neuesten Erklärung Stackelbergs.

9. *zôr* und *zûr* in der Schrift nicht zu unterscheiden. Das bisweilen vorkommende *zʿûr* (M. 177) scheint ein Versuch zu sein, das Wort *zûr* graphisch von *zôr* zu unterscheiden. Ebenso werden in der Schrift unterschieden 𐫀𐫇𐫅 (sprich: *ʾûd*) = und, von 𐫀𐫇𐫇𐫅 (sprich: *ʾôd* = *AVADHA*) = dort. Letzteres ist in den Handschriften-Resten II S. 84, 89 falsch *ʾavûd* transkribiert, s. S. 89: *ʾôôd ʾayad* = dorthin war er gekommen. Als Beleg für die Bedeutung vgl. noch aus M. 284: *šâdêft vindâm ʾad bayân rôšanân vâ ʾôôd mânâm ʾô yâvêdân* = Freude werde ich finden bei den Göttern, den leuchtenden, und dort werde ich bleiben für ewig. (Die Form *ʾôh* ist in den zitierten Texten leider auch ungenau übersetzt worden.) Dagegen scheinen *vdng* und *vdnng* dasselbe zu bedeuten scil. *vidang* = Ungemach, ebenso *tng* und *tnng* scil. *tang* = eng. Daher wird wegen der Nebenform *ʾabarnng* statt *ʾabarnag* zu lesen sein: *ʾabrang* = *aurang* S. 44. 63 u. ö., ebenso *ʾôhang* S. 46 u. ö.

10. Vgl. Hübschmann, Persische Studien S. 69 u.

Nachtrag zu den Handschriften-Resten II.

S. 11: *ʾandy* bedeutet = aber. S. 23, 35 u. ö.: *ʾad* = mit, bei. S. 44: *râštêft* = Wahrheit, *razvarêft* = Gerechtigkeit. S. 45: *vigânišn*

= Zerstörung, *'abnds* = Vernichtung. S. 46: *čiyišn 'ûd rôb* = Lehre und Ruf. Vielleicht ist hier vom Parakleten die Rede. S. 48 u. ö.: *ḥasênag* = der frühere (uranfängliche). Ableitung von *ḥas* (von Salemann, Mittelpersisch S. 320 besprochen). Ich notierte außerdem bisher: *'aj ḥas* (M. 2) von früher her. *'aj ḥas cû 'aj nûkh* = von früher und von Anfang her (M. 175). *paṭ caḥišt rôšan padišt ḥasênag* = im Paradies des Lichtes, der uranfänglichen Stätte (M. 284). — S. 50 *'istiyḥdg* besser: der Materie (Gegensatz zu Geist). Vgl. zu der ganzen Stelle das Zitat aus dem manichäischen Thesaurus (Baur S. 215): »liberatur ab impiis retinaculis et angustiis atque angoribus suae vitalis substantiae.« — S. 52: *rôšandn friyânag* = حبيب الأنوار im Fihrist, Flügel: Mani S. 55. 88: ebenda *daḥôm* = gib mir: ebenda unten: meine Seele (*gydnôm* ff.) glanzvollste, *verständige und *herrliche, wohin bist du gegangen, kehre zurück. S. 53 Mitte: *vidardy* = mögest du hinübergehen. — S. 57: *'ûrvdḥmi* = Seligkeit. S. 58: *namrdn* = die Sanftmütigen. — S. 61 *rêst* = befreit. S. 68. erstes Wort l. *pidên* = fleischlich, leiblich. So öfter, wogegen *padán* = *Herr zu bedeuten scheint. S. 69: *frašêmûrv* = der Wundervogel zfg. Andreas. S. 76 statt *'abyôzêndiy* l. *'abêvizêndiy* = Unversehrtheit. desgl. S. 78, 79. — S. 80: *'Abzakhydi* ist vielleicht der ابراحيا [l. = ابزاخيا] des Fihrist. Vgl. Kessler. Mani S. 231. 232. — S. 83 Mitte, hinter *z* zu ergänzen: *dnád*, wie unten vorletzte Zeile = erkannte (letzteres Hinweis Noeldekes). — S. 90: *'Abûrsdm* vgl. ابرسام des Fihrist, Kessler S. 231.

Das öfters (z. B. S. 66 u.) vorkommende *zindkar* ist besser mit Andreas *zêndkar* zu lesen = Erkenntnis verleihender.

Adresse an Hrn. PFLÜGER zum fünfzigjährigen Doctorjubiläum am 14. December 1905.

Hochverehrter Herr College!

Zur heutigen Feier Ihres goldenen Doctorjubiläums bringt Ihnen die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften ihre wärmsten Glückwünsche dar. Ist der heutige Tag ein Festtag für die Wissenschaft überhaupt, die dankbar der im Laufe eines halben Jahrhunderts von Ihnen empfangenen Gaben gedenkt, so ist er ein Festtag insbesondere für unsere Akademie, die Sie mit Stolz seit mehr als einem Menschenalter zu ihren Mitgliedern zählt. Wiederholt durfte sie ihrer Bewunderung für Ihre unvergänglichen Leistungen Ausdruck verleihen. Auch heute ist es ihr eine Ehrenpflicht und ein Bedürfniss, Ihnen die Empfindungen höchster Verehrung auszusprechen, die sie im Hinblick auf Ihr Lebenswerk erfüllen.

Wie Sie schon am Anfang Ihrer wissenschaftlichen Laufbahn als starker Streiter auf dem Felde der Physiologie erschienen, gewaffnet mit allem geistigen Rüstzeug exacter Forschung, mit genialem Blick und sicherem Griff bedeutende Probleme ergreifend, schwierigste Fragen mit Meisterschaft der Lösung zuführend, so haben Sie auch im weitern Verlauf Ihres Lebens und in immer wachsendem Umfang bahnbrechend und grundlegend, mit rücksichtsloser Energie alte Zweifel und Irrthümer beseitigend, immer Licht verbreitend, in Ihrer Wissenschaft gewirkt. So sehen wir Sie auch heute noch zu unserer Freude und Bewunderung in ungeschwächter Kraft und jugendfrischer Begeisterung unablässig schöpferisch thätig, in einem Alter, das nur wenige, und auch diese meist nur zugleich mit dem Ende ihrer Kraft, erreichen.

Möge dies glückliche Geschick Ihnen, hochverehrter Herr Jubilar, treu bleiben und Ihnen noch lange gestatten, in alter Schaffensfreudigkeit zu wirken, der Wissenschaft zum Heile, Ihnen selbst zu höchster Befriedigung und wachsendem Ruhme, begleitet und gehoben von der Theilnahme und Verehrung aller, die sich Ihnen in gemeinschaftlichem Streben verbunden fühlen.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 21. December.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1905.

LII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

21. December. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Waldeyer.

1. Hr. Landolt las über den Fortgang seiner Untersuchungen betreffend die fragliche Änderung des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper.

Die früher schon mehrfach beobachteten Gewichtsabnahmen bei gewissen Reactionen werden bestätigt und zur Auffindung der Ursachen derselben neue Versuche in Aussicht gestellt. Die Mittheilung wird in einigen Wochen erscheinen.

2. Hr. van't Hoff gab eine weitere Mittheilung aus seinen Untersuchungen über die natürliche Salzbildung. XLV. Das Auftreten von Tinkal und oktaedrischem Borax.

Gemeinschaftlich mit Hrn. Blasdale wird festgestellt, dass das in Italien beobachtete Auftreten von oktaedrischem Borax an eine untere Temperaturgrenze von 35°5 gebunden ist.

3. Hr. Waldeyer legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. A. Sachs in Breslau vor: »Der Kleinit, ein hexagonales Quecksilberoxychlorid von Terlingua in Texas.«

Das Mineral hat die Formel $Hg^4Cl^2O^3$ und tritt den von dieser Örtlichkeit bereits bekannten zwei Quecksilberoxychloriden, dem regulären Eglestonit $Hg^6Cl^3O^2$ und dem monoklinen Terlinguait Hg^2ClO, als drittes neu hinzu.

Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen.

XLV. Das Auftreten von Tinkal und oktaedrischem Borax.

Von J. H. van't Hoff und W. C. Blasdale.

Nachdem die Borate schon gelegentlich durch die künstliche Darstellung von Pinnoit[1] und Kaliborit[2] gestreift waren, erlaubt die für Tachhydrit neu eingeführte graphische Darstellung[3] den Gesamteinblick in die Boratvorkommnisse, und damit ist die letzte Aufgabe einer abgerundeten Lösung zugänglich geworden. Allerdings liegt bei den Boraten das Problem noch schwieriger als bei den Sulfaten (zumal denjenigen des Calciums) da die Verzögerungen ansteigen von den Derivaten der Salzsäure, HCl, zu denjenigen der Schwefelsäure, H_2SO_4, und von diesen wiederum zu denjenigen der Borsäure.

A. Fortfallen von Kaliumborat.

Wird das Problem allgemein gefaßt, so hat man mit den Boraten von Kalium, Natrium, Calcium und Magnesium zu tun, sowie mit deren Kombinationen.

Bei den Einzelboraten, die zunächst berücksichtigt seien, ist eine Vereinfachung dadurch gegeben, daß die Kaliumverbindung aus der Untersuchung fortfällt (auch nicht in der Natur vorkommt). Dies hängt damit zusammen, daß die Untersuchung sich auf die gleichzeitige Mitanwesenheit von Chlornatrium beschränkt. Nun sind aber Chlornatrium und Kaliumborat unverträglich; sowohl bei 25° wie bei 83°

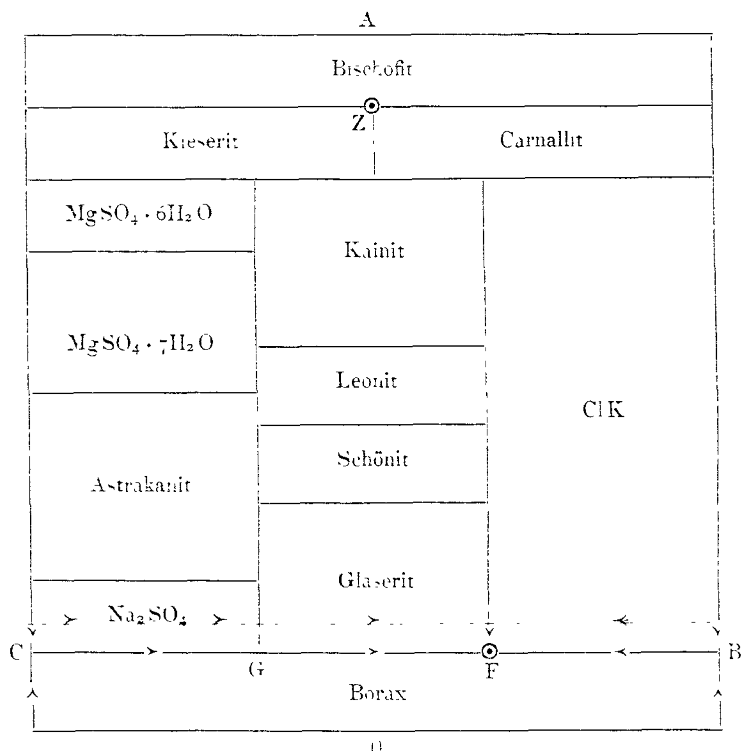
[1] Diese Sitzungsberichte 1902, S. [illegible]5.

[2] Ebenda S. [illegible]8.

[3] Ebenda [illegible], S. [illegible]

bilden deren Lösungen, bei Einengen in Anwesenheit von überschüssigem Chlornatrium, immer Natriumborat und Chlorkalium, wie direkte Versuche bewiesen.

Diese durch das Fortfallen von Kaliumborat bedingte Vereinfachung macht es möglich, das Auftreten von Borax und den anderen Boraten ebenso übersichtlich darzustellen wie dasjenige von Tachhydrit und den anderen Calciumsalzen, und die ganze Boratuntersuchung in ein verhältnismäßig einfaches Schema unterzubringen, das für 25° in der folgenden Figur gegeben ist:



Durch eine rote Linie sind in dieser Figur die Felder von Thenardit (Na_2SO_4), Glaserit und Chlorkalium geteilt. Unterhalb derselben befinden sich die Lösungen, welche mehr Borsäure (richtiger B_2O_3) als Magnesium enthalten, und so schließt sich dort ein Gebiet für Boraxsättigung an. Oberhalb dieser Grenzlinie, wo Umgekehrtes der Fall ist, liegt dann im wesentlichen das Gebiet der Magnesiumborate und Doppelborate, welche als kaum löslich die früheren Bestimmungen unberührt lassen. Die Calciumborate und -doppelborate schließlich können sich nur bilden aus Lösungen, die verhältnismäßig arm an Magnesium oder reich an Calcium sind. Dafür liegt also einerseits ein Gebiet unterhalb der roten Grenzlinie und rechts von derjenigen

in der erwähnten Tachhydritabhandlung, welche letztere Linie die calciumreichen Lösungen begrenzt.

Bis 83° ändert sich dies Schema oberhalb der roten Grenzlinie in der früher angegebenen Weise; unterhalb derselben nur durch Auftreten von oktaedrischem Borax ($Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$) statt des gewöhnlichen ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$).

B. Auftreten von Borax (Tinkal) und oktaedrischem Borax.

Die Lösungen, welche zu untersuchen waren, um obigem Schema seinen quantitativen Inhalt zu geben, sind nicht sehr zahlreich. Es handelt sich um deren fünf, mit Sättigung an Borax und Chlornatrium, und dazu noch an bzw. Chlorkalium, Thenardit oder deren Kombinationen mit Glaserit, welche fünf in der Figur durch *O*, *B*, *C*, *F* und *G* angegeben sind.

Zusammensetzung der Lösungen bei 25°. Die Menge Borax, welche bei 25° und Sättigung an Chlornatrium in Lösung geht, ist eine geringe, und so sind die gemachten Bestimmungen gleichzeitig eine wertvolle Kontrolle der früheren ohne Borax durchgeführten, welche sich bestätigten:

Sättigung an Borax, Chlornatrium und	in Molekülen auf 1000 Moleküle H_2O			
	Na_2Cl_2	K_2Cl_2	Na_2SO_4	$Na_2B_4O_7$
O.	54	—	—	1.01
B. Chlorkalium	45.4	19.6	—	1.39
C. Natriumsulfat	49.7	—	12.5	1.07
F. Chlornatrium und Glaserit ..	44.8	18.4	4.5	1.46
G. Natriumsulfat und Glaserit ..	43.5	9.2	14.6	1.18

Auftreten von oktaedrischem Borax ($B_4O_7Na_2 \cdot 5H_2O$) bei 35°5. Bekanntlich kann der Borax noch eine zweite Form annehmen und als sogenannter oktaedrischer Borax auftreten. Letzterer unterscheidet sich durch geringeren Wassergehalt und besitzt nur 5 statt 10 Moleküle Kristallwasser.

Die Methoden zur Bestimmung der Temperatur, bei der sich solche wasserärmere Modifikationen bilden, sind bekannt; nur zeigt sich schon beim Borax die eigentümliche Verzögerung, welche die Borate kennzeichnet. Während nämlich das entsprechende Sulfat, Glaubersalz ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) sich so glatt in das Anhydrit umwandelt, daß darauf ein thermometrischer Fixpunkt sich gründen läßt,[1] ist mit Borax, in

[1] T. W. Richards und R. C. Wells, Zeitschr. f. physik. Chemie 43, 465.

dessen entsprechender Umwandlung, nichts ähnliches erreichbar.[1] Von Horn und Van Wagener wurde zur Feststellung der Umwandlungstemperatur mit Erfolg die Löslichkeitsbestimmung angewandt[2], und dabei zeigte sich die Bildungstemperatur des oktaedrischen Boraxes als ein Knick in der Löslichkeitskurve bei 61°. Diese Bestimmung wurde von uns mit einem Dilatometer wiederholt, in dem sich in bekannter Weise die Bildung des oktaedrischen Salzes bei 61° noch durch Ausdehnung, die Rückverwandlung bei 59° durch Kontraktion zeigte. Konstanz bei 60° bewies, daß dort die Umwandlungstemperatur liegt.

Die Temperatur der Pentahydratbildung hat mineralogisch eine gewisse Bedeutung, weil nicht nur das Dekahydrat als Tinkal, sondern auch das Pentahydrat als Naturprodukt aufgefunden wurde; und so wurde die tiefste Temperatur bestimmt, bei der sich das Pentahydrat in den natürlichen Ausscheidungen bilden kann, und die höchste, bei der unter diesen Umständen noch Tinkal auftritt.

Die letztere Aufgabe ist die einfachere. Es handelt sich dabei um die Temperatur, bei der das Dekahydrat sich verwandelt bei Anwesenheit von Chlornatrium (in O); hier besteht die kleinste Maximaltension, und hält also das höhere Hydrat am längsten aus. Thermometrische Versuche zeigten, daß diese Temperatur 21°5 tiefer liegt als unter entsprechenden Bedingungen bei Borax allein (36° in einer Umgebung von 35° gegen 57°5 in einer Umgebung von 56°). Die gesuchte Temperatur liegt also unweit 39°.

Die tiefste Bildungstemperatur des Pentahydrats ist wiederum dilatometrisch bestimmt. Dieselbe ist zu suchen dort, wo die Tension ein Minimum aufweist, d. h. im Kristallisationsendpunkte *F*, bei gleichzeitiger Anwesenheit von Chlornatrium, Chlorkalium und Glaserit. Bei Füllung mit 12 g Borax und je $1^1/_2$ g der drei genannten Salze zeigte sich 35°5 als Umwandlungstemperatur. Das erwähnte Vorkommen vom Pentahydrat in den Lagunen Italiens[3] ist also Anweisung einer oberhalb 35°5 liegenden Temperatur. Pentahydrat ist von den bis jetzt untersuchten 27 Salzmineralien das vierte, dessen Bildungstemperatur oberhalb 25° liegt.

Zusammensetzung der Lösungen bei 83°. Abschließend sind jetzt auch die oben für 25° erwähnten Bestimmungen für 83° durchgeführt mit folgendem Resultat:

[1] T. W. Richards und J. B. Churchill, Zeitschr. f. physik. Chemie 28, 313.
[2] Amer. Chem. Journ. 30, 344.
[3] Bechi Amer. Journ. of Science (2), 17, 129; 19, 120.

Sättigung an Pentahydrat. NaCl und	in Molekülen auf 1000 Moleküle H_2O Na_2Cl_2	K_2Cl_2	Na_2SO_4	$Na_2B_4O_7$
O.	50.5	—	—	8.9
B. Chlorkalium	33.1	39.5	—	19.1
C. Natriumsulfat	52	—	8.8	10.1
F. Chlorkalium und Glaserit...	29.1	40.5	4.6	19.7
G. Natriumsulfat und Glaserit..	30.7	20.9	10.9	13.5

Der Kristallisationsgang ist in der obigen Figur durch Pfeile angedeutet, während die Paragenese sich ebenfalls einfach ausdrückt und zeigt, daß Borax, unabhängig von der Temperatur, begleitet sein kann von Chlornatrium, Chlorkalium, Natriumsulfat und Glaserit.

Der Kleinit, ein hexagonales Quecksilberoxychlorid von Terlingua in Texas.

Von Dr. A. Sachs
in Breslau.

(Vorgelegt von Hrn. Waldeyer.)

Durch das Mineraliencontor von Dr. Krantz in Bonn gelangte an das Breslauer Mineralogische Institut ein als »Terlinguait« signirtes Quecksilbermineral, dessen Bearbeitung der Director des Institutes, Hr. Prof. Dr. Hintze, mir freundlichst überliess. Das geologische Auftreten der Quecksilberminerale von Texas ist von B. F. Hill (Amer. Journ. of Science [4] 16. p. 251—252, New Haven 1903) behandelt worden, während von A. J. Moses (Amer. Journ. of Science [4] 16, p. 253—263; Ztschr. f. Krystallogr. 39. 1904. S. 3—13) die Beschreibung der Minerale selbst: des Eglestonites, des Montroydites und des Terlinguaites herrührt. In diesem Aufsatz beschränkt Moses den Namen Terlinguait auf ein monoklines Quecksilberoxychlorid von der Formel Hg^2ClO, während man früher unter der Bezeichnung »Terlinguait« ausser diesem Mineral noch zweierlei Anderes verstand: erstens eine schwere, weiche, pulverige, gelbe Masse mit einem Gehalte von etwa 60—70 Procent Quecksilber, zweitens aber noch ein anderes, wohl charakterisirbares Mineral, das Moses in seinem Aufsatz unter Nr. 5 erwähnt und dem er die Bezeichnung: »unbestimmtes gelbes Quecksilbermineral« gibt, weil er noch nicht im Stande war, weder chemisch noch krystallographisch, sichere Angaben darüber zu machen. Er theilt nur mit, dass die qualitative Prüfung Quecksilber, anscheinend ein Quecksilberchlorid, vielleicht ein Oxychlorid zeigte, dass die Farbe des Minerales sich am Licht nicht verändert, dass kleine gelbe Nädelchen und kurze prismatische Krystalle, scheinbar hexagonal mit basischer Spaltbarkeit, vorlagen und dass die optischen Erscheinungen wie auch Messungen mit sehr ungenügendem Resultate rhombische oder monokline Formen vermuthen liessen. Es besteht die Wahrscheinlichkeit, dass das im Folgenden von mir zu beschreibende Mineral dem »unbestimmten gelben Quecksilbermineral« von A. J. Moses entspricht: rhombisch aber

oder monoklin, wie er vermuthete, ist es sicher nicht, sondern hexagonal, und schon durch diese Thatsache allein ist auch verbürgt, dass es weder mit dem Eglestonit, noch mit dem (monoklinen) Terlinguait ident ist, sondern als neues, drittes Quecksilberoxychlorid von Texas zu fixiren ist, was durch die chemischen und physikalischen Eigenschaften bestätigt wird. Was zunächst die chemischen Verhältnisse des neuen Minerales anbelangt, so löst es sich (theilweise oder ganz) in mässig concentrirter Salzsäure und in Salpetersäure. Im einseitig geschlossenen Glasröhrchen erhitzt, sublimirt die Substanz unter Bildung von Quecksilberchlorid und etwas Quecksilber. Mit der vier- bis fünffachen Menge Soda im geschlossenen Rohr geglüht, bildet sich ein Sublimat von reinem Quecksilber, während die Sodaschmelze Chlornatrium enthält. Diese letztere Umsetzung wurde zur quantitativen Untersuchung der Substanz benutzt, indem einerseits das Quecksilbersublimat als solches (Hg) gewogen wurde, andererseits die Sodaschmelze quantitativ auf Chlor untersucht wurde, indem dieselbe in verdünnter Salpetersäure gelöst und mit Silbernitrat gefällt wurde. Die Analyse ergab:

Hg	=	86.78	Procent.
Cl	=	7.94	»
O	=	5.28	» (aus der Differenz)
		100.00	Procent.

In einer absolut reinen Probe wurde ausserdem der Quecksilbergehalt allein zu 87.07 Procent bestimmt. Ferner wurden noch zwei weitere Analysen mit nicht absolut reinem, sondern mit noch etwas Gangmasse behaftetem Material angestellt, wobei die Methode etwas variirt wurde, indem das Quecksilber diesmal als HgS, das Chlor aus der Sodaschmelze aber maassanalytisch mittels $^1/_{10}$ N. Silberlösung bestimmt wurde. Der Sauerstoff wurde bei diesen Analysen rechnerisch bestimmt: für das Quecksilber, welches nicht als $HgCl^2$ vorhanden war. Die Analysen ergaben:

Hg	=	82.83	Procent,		Hg	=	84.20	Procent.
Cl	=	7.25	»		Cl	=	8.02	»
O	=	4.99	»	und	O	=	4.93	»
Rückstand	=	4.93	»		Rückstand	=	2.79	» (aus der Differenz)
		100.00	Procent				100.00	Procent.

Rechnet man diese Analysen auf reine, d. h. rückstandfreie Substanz um, so ergiebt sich:

Hg = 87.13 Procent.		Hg = 86.68 Procent,	
Cl = 7.63 »	und	Cl = 8.25 »	
O = 5.24 »		O = 5.07 »	
100.00 Procent		100.00 Procent.	

Wie man also sieht, führen alle drei Analysen zu derselben Formel: nämlich zu $HgCl^2 + 3HgO = Hg^4Cl^2O^3$, so dass ihr die Zusammensetzung des neuen Minerales entspricht. Folgende Übersicht möge noch einmal die berechneten und die gefundenen Zahlen veranschaulichen:

	Berechnet für $Hg^4Cl^2O^3$	Analyse I	Analyse II	Analyse III
Hg =	87.06 Procent.	86.78 Procent.	87.13 Procent.	86.68 Procent.
Cl =	7.72 »	7.94 »	7.63 »	8.25 »
O =	5.22 »	5.28 »	5.24 »	5.07 »

In krystallographischer Hinsicht wurde, wie schon erwähnt, das hexagonale System festgestellt. Das Mineral tritt in kleinen, 1—2^mm^ langen Krystallen oder auch in derben Massen innerhalb der stark thonigen, oft durch Eisenoxyd röthlich gefärbten Gangmasse auf. Es wurden 15 Krystalle einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Ich beobachtete folgende Formen: Basis, Prisma erster Ordnung, Prisma zweiter Ordnung und eine Pyramide (erster Ordnung). Die meisten Krystalle stellen eine Combination von Prisma erster Ordnung und Basis dar, gestreckt nach der Verticalen. Die Messung wird dadurch erschwert, dass die Flächen vielfach Rundungen und Knickungen aufweisen, auch hypoparallele Verwachsungen sind sehr häufig bereits mit blossem Auge wahrnehmbar. Trotzdem gelang es mir mehrfach, den Winkel von Basis gegen Prisma zu genau 90°, den Winkel des Prismas erster Ordnung zu genau 120° und den der beiden Prismen gegen einander zu genau 150° festzustellen, so dass also das hexagonale System nicht anzuzweifeln ist. Das Prisma zweiter Ordnung sowie die (einzig beobachtete) Pyramidenform treten meist nur als schmale Abstumpfung auf, die Pyramidenform ungleich häufiger als das Prisma zweiter Ordnung; ein einziger Krystall wurde beobachtet, wo die Pyramide gegen die Basis vorherrschte, wo letztere also nur als winzige Endfläche die aus Prisma und Pyramide combinirte Form begrenzte. Der Winkel von Pyramide zu Basis (bez. Prisma) schwankte etwas; als die beste (zuverlässige) Messung wurde 117° 30′ angenommen. Hieraus berechnet sich der Winkel einer Pyramidenfläche gegen die benachbarte zu 127° 20′, ein Werth, der thatsächlich mehrfach genau gemessen wurde, und der Winkel der Pyramide gegen das Prisma zweiter Ordnung zu 140° 12′ (es gelang in einem Falle, diesen Winkel

zu 140°20′ zu messen). Das Axenverhältniss $a:c$ berechnet sich zu 1 : 1.6636.

Die Farbe der Krystalle ist in den reinsten Varietäten schwefelgelb, öfters ist ein Stich in's Olivengrüne deutlich bemerkbar, sehr häufig auch ein orangefarbener Ton, besonders an Stücken, wo die Gangart schon morsch und bröckelig geworden ist. Ich bin der Meinung, dass diese Färbung von einer minimalen Ausscheidung von rothem Quecksilberoxyd herrührt, wie ich auch an einer Stufe den directen Übergang der schwefelgelben Farbe in den orangefarbenen Ton deutlich beobachten konnte. Der Glanz ist ein ausgezeichneter Diamantglanz, nur bei der orangefarbenen Varietät ist er entschieden matter, fettartiger, so etwa, wie er für das Hornsilber charakteristisch ist: offenbar eben die Folge einer minimalen Zersetzung des Minerales, die allerdings wohl sehr langsam vor sich geht. Eine vorzügliche Spaltbarkeit wurde nach der Basis beobachtet, eine weniger gute nach dem Prisma erster Ordnung. Härte 3—4. Das specifische Gewicht wurde an möglichst reinem Material zu 7.441 festgestellt, also niedriger als beim Eglestonit und beim Terlinguait.

In optischer Hinsicht war an dem vorliegenden Material nichts Sicheres feststellbar.

Für das vorstehend beschriebene Mineral erlaube ich mir den in der Systematik noch nicht vertretenen Namen Kleinit zu Ehren von Carl Klein in Vorschlag zu bringen.

Es sind also nunmehr drei Quecksilberoxychloride von Terlingua in Texas bekannt: ausser dem regulären Eglestonit $Hg^6Cl^3O^2$ und dem monoklinen Terlinguait Hg^2ClO noch der hexagonale Kleinit $Hg^4Cl^2O^3$.

Ausgegeben am 11. Januar 1906.

1905.

LIII.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

21. December. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. Vahlen.

Hr. Harnack las über die Retractationen Augustin's.

Die Absichten Augustin's mit diesem Werke werden hier untersucht, und es wird gezeigt, dass die Retractationen auch als ein Seitenstück zu den Confessionen betrachtet werden können.

Die Retractationen Augustin's.

Von Adolf Harnack.

Es hat keine Gestalt noch Schöne dieses Buch der Retraktationen, und darum ist die litterarische Kritik stets mit einer kurzen Verbeugung an ihm vorübergegangen. Ich kenne keine wirkliche Würdigung des Werks. Nicht einmal die Mühe hat man sich genommen, seine Absichten richtig und vollständig wiederzugeben. Das Urtheil, dass es die Litteraturgeschichte vor Allem, wenn nicht ausschliesslich, mit den Formen der Schriften zu thun habe, liess auch in der Neuzeit ein Interesse an diesem ganz formlosen Buche nicht aufkommen, und sachlich schien es bei flüchtiger Lectüre kaum mehr als unbedeutende Notizen zu bieten. Aber wenn der Autor, der auf der Höhe seines Lebens die Confessionen verfasst hat, am Abend ein Werk niederschreibt, in welchem er seine gesammte schriftstellerische Arbeit durchmustert, so ist doch wohl Anlass genug, aufzumerken. Man preist Augustin, weil er in den Confessionen etwas Neues geschaffen und innerem Erleben eine Sprache gegeben hat; aber sind diese Retractationen nicht auch etwas Neues in der Litteraturgeschichte? Und wenn er, vielleicht der grösste Schriftsteller des Alterthums nach und neben Plato, dieses Werk sozusagen nackt und bloss hat ausgehen lassen, steckt darin nicht auch ein Problem oder vielmehr ein autobiographisches Element, welches des Nachdenkens werth ist? Vielleicht wird uns der Autor der Retractationen noch ehrwürdiger werden als der Verfasser der Confessionen. Gewiss ist jedenfalls, dass die Arbeit dieses lautren Schriftstellers einen folgerichtigeren Abschluss überhaupt nicht finden konnte als in dieser Leistung. Seinem Beispiel gefolgt ist meines Wissens kaum Einer.[1]

[1] Beda — ein Phänomen in seinem Zeitalter und, welchen Maassstab man auch anlegen will, ein unverächtlicher Schriftsteller — hat einen Liber Retractationis in Actus Apostolorum verfasst. In der Vorrede (Migne, T. 92, Col. 995) schreibt er: »Scimus eximium doctorem ac pontificem Augustinum, cum esset senior, libros Retractationum in quaedam [!] sua opuscula, quae iuvenis [!] condiderat, fecisse [Beda muss die Retractationen nur vom Hörensagen gekannt oder ihren Inhalt wieder vergessen haben], ut quae ex tempore melius, crebro ex lectionis usu ac munere supernae largitatis didicerat, non ut de prisca confusus imperitia, sed ut de suo magis profectu gavisus monimentis inderet litterarum ac posteris legenda relinqueret. Cuius industriam

1. Die Entstehung der Retractationen.

Zuerst im Jahre 412, wenn ich nicht irre, taucht bei Augustin — er war damals achtundfünfzig Jahre alt, hatte fünfundzwanzig Jahre als christlicher Schriftsteller gearbeitet, und zwölf Jahre waren seit der Abfassung der Confessionen verflossen — der Plan auf, alle seine Werke durchzusehen und in einem besonderen Buche solche Stellen, die ihm nun missfielen, anzumerken und zu verbessern.[1] Noch sollte es aber fünfzehn Jahre dauern, bis er Musse fand, den Plan zu verwirklichen. Die frühe Ankündigung ist nicht nur an sich von Wichtigkeit — man erkennt, dass es sich um eine Lebensaufgabe für Augustin handelte —, sondern auch, weil sie zeigt, dass nicht erst der Missbrauch, den die Pelagianer mit seinen älteren Schriften getrieben haben, das Werk hervorgerufen hat. Endlich geht aus der Stelle hervor, dass die Absicht, Retractationen im Sinne von Correcturen an seinen Schriften vorzunehmen, die Wurzel des Unternehmens gewesen ist. Das Werk selbst aber hat sich, wie wir sehen werden, umfassendere Aufgaben gestellt, und auch der Titel bedeutet nicht Correcturen (im Sinne der Palinodie), sondern »Durchsicht« (im Sinne von curae secundae).[2]

Erst als Augustin bereits das zweiundsiebzigste Lebensjahr überschritten hatte, näherte sich der lang gehegte Plan seiner Verwirklichung.[3] Man hat den Eindruck, dass die Arbeit, einmal begonnen,

nobis quoque pro modulo nostro placuit imitari, ut post expositionem Actuum Apostolorum, quam ante annos plures rogatu venerabilis episcopi Acca, quanta valuimus solertia, conscripsimus, nunc in idem volumen brevem Retractationis librum condamus, studio maxime vel addendi quae minus dicta vel emendandi quae secus quam placuit dicta videbantur.«

[1] Ep. 143, 2 (ad Marcellinum): »Si mihi deus quod volo praestiterit, ut omnium librorum meorum quaecumque mihi rectissime displicent, opere aliquo ad hoc ipsum instituto, colligam atque demonstrem, tunc videbunt homines, quam non sim acceptor personae meae.« Anlass zu dieser Mittheilung bot eine Anfrage, die sich auf eine Stelle aus seinem Werke »De libero arbitrio« bezog, einer seiner frühesten Schriften. Der ganze Brief verdient nachgelesen zu werden.

[2] Der Titel »Retractationes« ist so stark bezeugt, dass er für authentisch zu halten ist, und auch über seine weitere Bedeutung kann nach den Zeugnissen Augustin's kein Zweifel sein. Doch bietet eine der ältesten Handschriften in der Unterschrift zum ersten Buch »Recognitiones«, Possidius in der Vita Augustini »De recensione librorum«. Auch der Singular »Retractatio« ist bezeugt. Jene Varianten erklären sich aus dem Bestreben, das Missverständniss zu beseitigen, als handle es sich in dem Buche lediglich um Correcturen.

[3] Dass die Retractationen dem Jahre 427 angehören oder frühestens kurz vorher veröffentlicht worden sind, haben die Mauriner gezeigt. Die Abfassungszeit ergiebt sich daraus, dass die BB. De gratia et libero arbitrio und De correptione et gratia noch aufgeführt sind, die BB. De praedest. sanct. und De dono persev. aber nicht mehr. Doch zeigen die Ausführungen Augustin's in De praedest. c. 3 (7) und De dono

rasch fortgeführt worden ist.[1] »Ante proximum diem obitus sui« — schreibt sein langjähriger Hausgenosse und Biograph Possidius (Vita 28) — »a se dictatos et editos recensuit libros, sive eos quos primo tempore conversionis suae adhuc laicus, sive quos presbyter, sive quos episcopus dictaverat, et quaecumque in his recognovit aliter quam sese habet ecclesiastica regula a se fuisse dictata et scripta, cum adhuc ecclesiasticum usum minus sciret minusque sapuisset, a semet ipso et reprehensa et correcta sunt. unde etiam duo conscripsit volumina, quorum est titulus: »De recensione librorum«. praereptos etiam sibi quosdam libros ante diligentiorem emendationem a nonnullis fratribus conquerebatur, licet eos postmodum emendasset. imperfecta etiam quaedam suorum librorum praeventus morte dereliquit.« Diese Charakteristik ist insofern nicht vollständig, als auch sie nur die Correcturen, die in den »Retractationen« vorgenommen sind, hervorhebt und die näheren Umstände, unter denen Augustin das Werk gearbeitet hat, nicht schildert. Aber er selbst giebt uns nicht nur in der Vorrede zu den Retractationen und am Schluss des Werks, sondern auch in seinen Briefen bez. in den Schriften De dono perseverantiae und De praedestinatione sanctorum genaueren Aufschluss.[2] Hiernach hatte er seine Werke in drei Abtheilungen getheilt — libri, epistulae, sermones — und zunächst die Recensio der libri vorgenommen. Tag und Nacht arbeitete er. Schon war die lange Reihe der libri absolvirt; schon hatte er diese Abtheilung auf Drängen der Brüder[3] wider seine ursprüngliche Absicht gesondert herausgegeben, da nöthigte ihn sein damaliger Hauptgegner, der »iuvenis confidentissimus« (Julian von Eclanum), zu einem neuen litterarischen Gang.[4] Er theilte nun seine

persev. 11 (27) deutlich, dass die Abfassung der Retractationen diesen Werken unmittelbar vorhergegangen ist; denn sie waren damals selbst nahen Freunden Augustin's noch nicht in die Hände gekommen.

[1] Die Stellen, deren Verbesserung ihm besonders am Herzen lag (in Bezug auf Gnade, Freiheit und Glauben), waren wohl längst gesammelt. Theils hatten die Gegner sie ans Licht gezogen, theils hatte er sie selbst notirt.

[2] Siehe ep. 224, 2; De praedest. 3 (7); De dono persev. 11 (27); 21 (55).

[3] Retract. II, 93: »urgentibus fratribus«.

[4] Als er die beiden Bücher Retractationes herausgab, war die neue Schrift von Julian noch nicht in Sicht; sonst hätte er in dem Nachwort zu jenem Werk nicht gesagt: »Haec opera . . . me dictasse recolui, quando haec retractavi, utrum adhuc essem aliquos dictaturus ignorans.« Bekanntlich hat er in den drei Jahren, die ihm noch zu leben vergönnt waren, noch mehrere Schriften verfasst. In einigen alten Handschriften sind ihre Titel am Schluss der Retractationen verzeichnet (»Speculum« — »De sanctorum praedestinatione« — »De dono perseverantiae« [fehlt im Verzeichniss] — »De haeresibus« — »Contra Maximinum haereticum Arianorum episcopum lib. II« — »Contra Iulianum« opus imperf.). Augustin selbst hat das Nachwort zu diesem Werk mit dem Satze beendigt: »retractationem in libris duobus edidi, antequam epistulas et sermones in populum, alias dictatos, alios a me dictos, retractare coepissem.« Das schliesst nicht aus, dass er die Lectüre derselben bereits in Angriff genommen hatte.

Zeit zwischen der Fortführung der Retractationen (epistulae und sermones) und der Gegenschrift gegen Julian. Tags arbeitete er an dem einen Werk. Nachts las er für das andere — so viel Zeit ihm seine übrigen Geschäfte liessen. Aber die actuellen litterarischen Aufgaben drängten bald alles Andere in den Hintergrund. Zwar hat Augustin noch einen grossen Theil der Briefe recensirt, aber zum Dictiren ist er nicht mehr gekommen.[1] Die Retractationen in Bezug auf die Briefe und Predigten sind niemals erschienen, weil sie nicht ausgearbeitet worden sind — ein herber Verlust! Gern würden wir das »Opus imperfectum contra Iulianum«, welches den Verlust hauptsächlich verschuldet hat, für die zweite Hälfte der Retractationen dahingeben: denn die zahlreichen Echtheitsfragen in Bezug auf die Predigten Augustin's wären dann mit einem Schlage entschieden, und in der Kritik seiner eigenen Briefe und Predigten würden wir ihn von einer neuen Seite kennen lernen.

2. Die Absichten des Werks.

Die Hauptabsicht des Werks haben wir von Augustin selbst schon gehört — zu verbessern, was er Irriges in seinen Schriften behauptet hatte. »Non mihi placet, cum a carissimis meis talis esse existimor qualis non sum, profecto enim non me, sed pro me alium sub meo nomine diligunt, si non quod sum, sed quod non sum diligunt.«[2] Die ungewöhnliche Wahrheitsliebe, die seine Schriftstellerei geadelt und emporgeführt hat, traf mit der Sorge des Christen und Theologen zusammen, keinen Irrthum durch seine Bücher bei den Freunden und bei den Gegnern zu nähren. Daher hat er zähe an dem einmal gefassten Plane, öffentlich vor dem Publicum seine Werke zu verbessern, festgehalten und ihn durchgeführt.[3] Aber es kam noch Anderes hinzu. Die Durchsicht seiner Bücher ergab, dass manches Anstössige als Missverständniss aufgeklärt oder aus dem unfertigen Zustande der ohne sein Verschulden zu früh publicirten Werke entschuldigt werden konnte. Er brauchte also nicht überall zu tadeln: er

[1] Ep. 224, 2 (ad Quodvultdeum): »Plurimas iam epistolarum legeram, sed adhuc nihil inde dictaveram, cum me etiam isti Iuliani libri occupare coeperant.« Die kritische Lectüre der Briefe folgt auch aus De dono persev. 21 (55), und zwar erkennt man, dass Augustin bereits bis zu den jüngeren Briefen vorgedrungen war.

[2] Ep. 143, 3.

[3] Die Retractatio im engeren Sinn bez. die reprehensio ist daher auch von Anfang an und stets als der wesentliche Inhalt des Werks betrachtet worden: vergl. die ep. Hilarii ad Augustinum (ep. 226, 10): »Libros, cum editi fuerint, quos de universo opere tuo moliris, quaeso habere mereamur, maxime ut per eorum auctoritatem, si qua tibi in tuis displicent, a dignitate tui nominis iam non trepidi sequestremus.«

konnte auch vertheidigen. In diesem Sinne hat er das Buch gleich nach seinem Erscheinen einem Freunde charakterisirt: »Retractabam opuscula mea, et si quid in eis me offenderet vel alios offendere posset, partim reprehendendo partim defendendo quod legi deberet et posset, operabar.« Hier will neben dem »defendendo« auch das »legi posset« beachtet sein. Augustin dachte, weil er es stets ernst mit der Feder genommen hatte, von seinen Schriften nicht gering, sondern hoch. Seine tiefe Demuth und Bescheidenheit hat ihn nicht um ein edles Selbstgefühl in Bezug auf seine eigenen Leistungen gebracht. Submisses Wesen oder gar Selbstwegwerfen lagen ihm ganz fern. So hat er auch seine Schriften in den Retractationen als ein guter Freund und Anwalt behandelt, ja das ganze Unternehmen zeigt bereits an sich, wie hoch er von ihnen gedacht hat. Soweit er seine Texte irgend vertheidigen konnte, hat er sie vertheidigt und den richtigen Mittelweg zwischen würdelosem Preisgeben und rechthaberischem Eigensinn zu finden gesucht. Ob er ihn wirklich überall gefunden hat, wird sich zeigen; aber fast jedes Blatt des Werks belehrt darüber, dass er die »retractatio« nicht nur als Palinodie, sondern auch als »defensio« verstanden hat.

Indessen auch damit ist noch nicht Alles gesagt. Wenn der Mann, der die »Confessionen« geschrieben hat, am Ende seines Lebens zur Feder greift, um seine gesammte Schriftstellerei einer Kritik zu unterziehen, so darf man ohne Zögern annehmen, dass auch hier der mächtige innere Trieb wirksam gewesen ist, der in jedem Genius lebt, sich durch Darstellung nach aussen von inneren Spannungen zu befreien, d. h. sich durch eine schriftstellerische Beichte zu entlasten. Die reichsten Geschenke, die wir im geschriebenen Wort erhalten haben, sind so entstanden. Wie arm wären wir, empfände sich der Genius nicht als Schuldner des »genus humanum« und schriebe er nicht für dieses! »Non tibi, deus meus, sed apud te narro haec generi meo, generi humano, quantulacumque ex particula incidere potest in istas meas litteras« — diese Worte der Confessionen[3] gelten auch für die Retractationen. Aber hören wir ihn selbst in der Vorrede, die er diesem Werke vorausgestellt hat:

Schon lange habe ich überdacht und geplant, was ich nun, weil ich es nicht länger aufschieben zu dürfen meine, mit der Hülfe des Herrn in Angriff nehme: nämlich meine Werke — Bücher, Briefe und Predigten — mit der Strenge eines Richters durchzugehen und, was mir zum Anstoss gereicht, gleichsam als Censor zu vermerken. Nur ein Thor wird mich zu tadeln wagen, weil ich meine Irrthümer tadle. Sagt er

[1] Ep. 224, 2.

[2] Vergl. Confess. I, 7 (11): »Nec vidi quemquam scientem, cum aliquid purgat, bona proicere.«

[3] II, 3 (5).

aber, ich hätte nicht aussprechen sollen, was ich selbst nachträglich missbillige, so sagt er, was wahr ist, und steht auf meiner Seite; denn er tadelt, was auch ich tadle, und ich brauchte es nicht zu tadeln, wenn ich es hätte aussprechen dürfen.

Indessen, ein Jeder mag mein Unternehmen beurtheilen, wie er will — ich musste mir auch bei dieser Sache das apostolische Wort vorhalten: »Wenn wir uns selbst richten, werden wir vom Herrn nicht gerichtet.« Auch jene andere Schriftstelle: »Wo viele Worte sind, da geht es ohne Sünde nicht ab«, setzt mich in grossen Schrecken; nicht weil ich viel geschrieben habe oder auch weil viele meiner Reden, ohne dass ich sie dictirt habe, aufgezeichnet worden sind — ferne sei es, dass, was nothwendig gesagt werden musste, für Wortschwall gelte, mag es auch noch so ausführlich und breit gesagt worden sein —, nein, mich schreckt jene Stelle der h. Schrift deshalb, weil sich in meinen so zahlreichen Ausführungen zweifellos Vieles findet, was, mag es auch nicht unrichtig sein, doch sicherlich als unnöthig scheint oder gar als solches nachweisbar ist. Welchem seiner Gläubigen flösst aber Christus nicht Furcht ein, wenn er spricht: »Für jegliches unnütze Wort, welches ein Mensch gesprochen hat, muss er am Tage des Gerichts Rechenschaft geben«? Daher hat auch sein Apostel Jacobus gesagt: »Jeglicher Mensch sei schnell zum Hören, langsam aber zum Reden.« Und an einer anderen Stelle: »Unterwindet euch nicht, meine Brüder, zahlreich Lehrer zu werden, weil ihr euch damit ein um so grösseres Gericht zuzieht; denn in vielen Stücken fehlen wir Alle; wer aber in keinem Worte fehlt, der ist ein vollkommener Mann.« Ich maasse mir solche Vollkommenheit nicht einmal jetzt an, wo ich bereits ein Greis bin, wieviel weniger damals, als ich in jugendlichen Jahren zu schreiben und öffentlich zu reden begann und man so grosse Stücke auf mich hielt, dass, wo nur immer öffentlich geredet werden musste, ich, wenn ich zugegen war, fast nie schweigen und Anderen zuhören durfte. Das »Schnell zum Hören, langsam aber zum Reden« hat man mir nicht verstattet! Daher muss ich mich nun selbst richten vor dem einen Lehrer, dessen Gericht über meine Verfehlungen ich so zu entgehen wünsche. Das »zahlreich Lehrer werden« entsteht, so scheint es, aus den verschiedenen und sich widersprechenden Meinungen. Wenn aber Alle ein und dasselbe und das Wahre sagen, so bleiben sie bei dem Lehramt des einen, wahren Lehrers. Sie verfehlen sich — nicht wenn sie das Viele, das von ihm stammt, sagen —, sondern wenn sie das Ihre hinzufügen; denn so gerathen sie aus den vielen Worten zu den falschen.

Ich schreibe aber das Folgende, um es in die Hände derer zu bringen, von denen ich das, was ich früher herausgegeben habe, nicht zurückfordern kann, um es zu verbessern. Dabei übergehe ich natürlich auch das nicht, was ich als Katechumene geschrieben habe, als ich zwar meine frühere irdische Hoffnung bereits hinter mir gelassen hatte, aber von dem täglichen Umgang mit den weltlichen Wissenschaften noch aufgeblasen war. Auch diese Schriften werden noch immer abgeschrieben und gelesen, und das mit Nutzen, wenn man etliche Ausführungen in ihnen verzeiht oder, wo nicht verzeiht, so doch dem Irrigen in ihnen nicht folgt. Mögen also Alle die, welche diese Schriften lesen, mich nicht in meinen Irrthümern, sondern in meinen Fortschritten nachahmen! Dass und wie ich solche gemacht habe, davon wird sich, denke ich, überzeugen, wer meine Bücher in der Reihenfolge liest, in welcher sie verfasst sind. Deshalb habe ich die Reihenfolge in diesem Werke nach besten Kräften an's Licht gestellt.

In dieser Vorrede ist von der Vertheidigung und Wegräumung von Missverständnissen merkwürdigerweise nicht die Rede, obgleich sie einen so breiten Raum in dem Buche einnehmen. Lediglich als ein Werk der Selbstcensuren wird es angekündigt.[1] Aber daneben

[1] In dem Werke selbst wird aber, ganz wie in dem oben citirten Brief, die doppelte Absicht der Retractationen bestimmt hervorgehoben, s. I, 17, 1: »notare, quae mihi displicent, vel defendere, quae aliis non bene intellecta displicere possunt.«

tritt, wenn auch mit Zurückhaltung, noch ein anderer Zweck hervor: die Leser sollen die Entwicklung seiner schriftstellerischen Arbeit kennen lernen und sich die Frage beantworten, welche Fortschritte er gemacht hat. Zu diesem Zweck hat er seine Werke in chronologischer Folge vorgeführt und fordert die Leser auf, sie in dieser Reihenfolge zu studiren. Er will also durch die Retractationen seine Bücher zu einem biographischen Denkmal gestalten. Doch darf man bei »Biographie« und »Fortschritt« nicht an Modernes und Aesthetisches denken.[1] Was Augustin unter »Fortschritt« allein verstanden hat, das sagen uns die Retractationen selbst auf's Deutlichste: Fortschreiten als gewissenhafter Schrifttheologe und als Verkündiger der Alleinwirksamkeit Gottes. Manchem mag das beschränkt erscheinen; für ihn war es das einzig Werthvolle, und es war ihm nicht als kümmerlicher Rest nach den Enttäuschungen des Lebens übrig geblieben; es war ihm die Quelle alles Lebens selbst und Ort und Ziel aller Erkenntniss.

Den »Fortschritt« in dieser Hinsicht konnten aber seine Leser auch schon an den Retractationen selbst constatiren, ohne die recensirten Werke zu lesen. Augustin hat jene in zwei Bücher eingetheilt: in dem ersten behandelt er die Werke, die er als Laie[2] und als Presbyter geschrieben hat, in dem zweiten die, welche der Zeit seines Episkopats angehören. In jenem Buch nun recensirt er 167 Stellen (in 26 Werken), in diesem aber nur 52 Stellen (in 67 Werken); in den letzten 30 Werken findet er gar nur 13 Stellen, die ihm Anlass zu Erörterungen geben! Wie deutlich musste da der »Fortschritt« in die Augen springen!

In Einem aber konnte er die Natur des Schriftstellers doch nicht verleugnen. Das ist das Interesse, welches er an den Umständen

---

[1] Ergänzend hat er sich in dieser Hinsicht in dem Tractat De dono persev. 21 [55] ausgesprochen: »Propterea nunc facio libros, in quibus opuscula mea retractanda suscepi, ut nec me ipsum in omnibus me secutum fuisse demonstrem, sed proficienter me existimo deo miserante scripsisse, non tamen a perfectione coepisse, quando quidem arrogantius loquor quam verius, si vel nunc dico, me ad perfectionem sine ullo errore scribendi iam in ista aetate venisse. sed interest quantum et in quibus rebus erretur et quam facile quisque corrigat vel quanta pertinacia suum defendere conetur errorem. bonae quippe spei est homo, si eum sic proficientem dies ultimus vitae huius invenerit, ut adiciantur ei quae proficienti defuerunt et perficiendus quam puniendus potius iudicetur.«

[2] Ausdrücklich meint er es in der Vorrede rechtfertigen zu müssen, dass er auch die Werke behandelt, die er als Katechumene verfasst hat. Weggelassen hat er aber, was vor dieser Zeit lag (so z. B. die Schrift »De pulchro et apto«). Wenn er übrigens von sich als Katechumene sagt: »adhuc saecularium litterarum inflatus consuetudine«, so ist man verpflichtet, diese Worte zur Kritik des betreffenden Abschnitts der Confessionen zu benutzen, zu dem sie nicht ganz stimmen.

nimmt, unter denen seine Schriften entstanden sind. Immer reichlicher werden die eigentlich hierher gar nicht gehörigen litterarischen Angaben im Fortgang des Werks, je weniger Retractationen mehr nöthig sind. Ja, zuletzt scheint das Werk seinen Charakter ganz einzubüssen und ein Bücherkatalog mit litterarischen Angaben zu werden! Zahlreiche Kapitel lesen sich wie Stücke aus Vorreden zu einer gesammelten Ausgabe seiner Werke. Er bestimmt u. A. auch die endgültigen Titel und stellt fest, was in diese Ausgabe Aufnahme finden soll. Kein Zweifel — er hat bei Abfassung des zweiten Buchs mit Bewusstsein auch die Absicht verfolgt, nicht nur die Chronologie seiner Werke bekannt zu geben, sondern auch eine authentische Gesammtausgabe zu begründen. Der litterarische Charakter des Werks, an sich schon schwach ausgebildet, leidet dadurch vollends Schaden. In dem zweiten Buche herrscht eine Zwiespältigkeit der Absichten, die einen einheitlichen Eindruck nicht mehr aufkommen lässt. Man muss sich an das erste Buch halten, um ihn nicht zu verlieren. Für die Analyse des ganzen Werks ergiebt sich daraus die Forderung, nach den »Retractationen« die litterarischen Mittheilungen in's Auge zu fassen.

Sieht man aber von dieser Wendung in den Absichten des Werks ab, so darf man es wohl als ein Seitenstück zu den Confessionen betrachten, und sobald man es unter diesen Gesichtspunkt stellt, wirft es ein helles Licht auf den Autor. Es zeigt, dass Augustin selbst seit seiner Taufe und der Rückkehr aus Mailand — soweit reichen die Confessionen — seinen Werdegang als abgeschlossen beurtheilt und in Bezug auf die folgende Zeit den eigentlichen Inhalt seines Lebens in seiner schriftstellerischen Thätigkeit erkannt hat. Hätte er sich, seine Entwicklung und seine Leistungen, anders betrachtet, so hätte er den Confessionen einen gleichartigen zweiten Theil folgen lassen. Dass der Drang, öffentlich Rechenschaft von sich zu geben, noch immer in ihm lebte, zeigen eben die Retractationen. Aber aus ihrem Inhalt und Art, die sich mit den Confessionen überhaupt nicht vergleichen lassen, erkennen wir, wie er sein Leben nach der Taufe beurtheilt hat. Von einer Entwicklung hatte er nichts mehr zu erzählen, sondern nur von Fortschritten auf dem ein für alle Mal gewonnenen Grunde, und Alles, was er als katholischer Laie, Priester und Bischof geleistet hat, stellte sich ihm in seiner schriftstellerischen Arbeit dar. Auch in dieser Betrachtung erkennen wir den wahrhaftigen Mann, der sich über sich selbst nicht täuschte. In der That — die ganze Summe seiner Wirksamkeit liegt in seinen Werken vor. Sie waren seine Thaten. Eine öffentliche Beichte in Bezug auf seine sonstigen Actionen abzulegen, fühlte er sich nicht veranlasst: sie gehörten nicht vor das Forum des »genus humanum«: übrigens

lag sein Leben seit dreissig Jahren offen vor Jedermanns Augen. Schliesslich ist noch Eines zu sagen: Ein grosser Theil seiner Schriften waren Kampfesschriften (gegen die Akademiker, Manichäer, Donatisten und Pelagianer) gewesen, und auch den Retractationen fehlt die polemische Spitze nicht. Sie sind ihm auch ein Mittel im Kampf gegen den Pelagianismus, obgleich dieser Gegner schon am Boden liegt. Doch hat Augustin in dem Werke die Polemik gegen die Pelagianer nicht gesucht: sie stellte sich mit Nothwendigkeit ein, sofern sich diese seine letzten Feinde auf Stellen in seinen früheren Schriften beriefen. Eine Kampfesschrift wie etwa Bismarck's »Gedanken und Erinnerungen« sind die Retractationen gewiss nicht. Doch darf man andererseits die polemische Seite des Werks auch nicht unterdrücken.

3. Die Ausführung der Retractatio.

Das Problem der Form, welches ich am Anfange aufgeworfen habe, scheint nun gelöst. Wenn dem Verfasser nicht nur jedes irrige, sondern auch jedes unnütze Wort, das er geschrieben hat, schwer auf der Seele lastete, so musste er in einem Werke, in welchem er sich von solchen Worten zu befreien strebte, jede Gefahr einer neuen Verfehlung vermeiden. Rein sachlich und ganz kunstlos musste er schreiben. Aber diese Nothwendigkeit traf auch zusammen mit der Stufe innerer Entwicklung, die er erreicht hatte. Die Sachen waren ihm immer wichtiger geworden und die Form immer gleichgültiger. In diesem Werke durfte er sie ganz vernachlässigen. Das war auch das einzige Mittel, um die Klippen zu vermeiden, welche einem Unternehmen wie diesem von allen Seiten drohten. Wenn er sich nicht rein auf die Sachen beschränkte, wie hätte er es sonst vermocht, seinem Werke Grenzen zu ziehen und die Arbeit zu Ende zu führen! Daher musste er auch davon absehen, die schriftstellerischen Formen seiner Bücher zu kritisiren. Ein Register sollte sein Werk werden, unerlässlich durch den Inhalt für jeden Leser seiner Bücher — nicht mehr und nicht weniger. Musste er aber in ihm auf's Neue kämpfen und sich vertheidigen, so konnte er von den Mitteln nicht ganz absehen, die die litterarische Disputatio damals guthiess. Es sind nicht durchweg die unsern. Zu achten hat man auch auf die Nuancen, die er bei der Beurtheilung der einzelnen Stellen in Anwendung gebracht hat. Sie sind ein Beweis seiner Gewissenhaftigkeit und strengen Wahrheitsliebe. Wie männlich bekennt er, was ihm falsch erscheint, wie treu steht er zu den angefochtenen Stellen, wenn er sie für richtig hält, und wie gerecht wägt er die Ausdrücke ab, wenn er

tadeln muss![1] Endlich — von der loquacitas senilis ist nichts in den Ausführungen zu bemerken. Präcis und knapp ist Alles gehalten. So schreibt kein müder und stumpfer Greis: nein, die Augen dieses Mannes waren noch hell und sein Geist klar und scharf. Das bezeugen übrigens auch die gleichzeitig und später von ihm verfassten Schriften: sie lehren, dass ihm noch alle litterarischen Mittel zu Gebote standen, dass also die schriftstellerische Einfachheit dieses Werks eine gewollte war.

Der Ton, den Augustin in dem Werke gegen seine alten Gegner angeschlagen hat, hat an Schärfe nicht verloren, aber die Stellen, an denen er ein grobes Wort braucht, sind doch selten.[2]

Von den Wirkungen seiner Schriften hat er kaum irgendwo gesprochen, und dann nur in den einfachsten Wendungen.[3] Eine Ausnahme bildet, was er über die Confessionen gesagt hat. Zu diesem Buche hatte er selbst ein fortdauerndes Verhältniss: es ist ihm nicht fremd geworden: er liest es zu seiner eigenen Erbauung. Wie er sich über dasselbe geäussert hat, so kurz und so innig, so bescheiden und so stolz, das ist ein leuchtendes Zeugniss der Reinheit seiner Empfindung und der Kraft seines schriftstellerischen Vermögens:

---

[1] Man vergleiche folgende, übrigens nicht vollständige Liste: »non sic accipiendum est« — »adhuc non intellexeram« — »nondum diligentius quaesiveram nec adhuc inveneram« — »minus considerate« — »minus diligenter« — »non mihi satisfacit« — »non satis adprobo« — »melius (convenientius) diceretur« — »verius« — »non satis apte (considerate) dictum videtur« — »dixi audaciore asseveratione quam debui« — »non bene a nobis exposita« — »displicet« — »non adprobo« — »dicendum fuit« — »videor dicere debuisse« — »inprobo« — »nimis insolenter« — »prorsus temere« — »prorsus inprobo« — »declamatio levis« — »ineptia« — »inepta et insulsa fabula«. Umgekehrt scheut er sich nicht, sich selbst das Zeugniss der Sorgsamkeit (»diligentia«) auszustellen, wo er es mit gutem Gewissen glaubt thun zu dürfen. Aber in solchen Fällen pflegt er »quantum potui« oder »quantum existimo« oder »satis« hinzuzufügen (s. z. B. I, 10; II, 52. 61. 89). Über »diligenter« hinaus hat er nur selten eine lobende Charakteristik gegeben; doch s. I, 26: »hic liber habet non inutilem ingenii et mentis administrationem magisque moribus ad veriloquium diligendum proficit«; II, 51: »quanta potui celeritate et veritate respondi — tanta diligentia Petiliano respondi quanta Fausto Manichaeo«; II, 52: »evidenter«; II, 70: »quanta potui brevitate ac perspicuitate«; II, 72: »satis utilis — commoda brevitate«; II, 75: »operose ac subtiliter«; II, 82: »in quibus multa necessaria disseruntur — quanta potui lenitate«. — II, 88: »tantum tamque elaboratum opus«. Einmal heisst es (II, 36 über das Werk Contra Secundinum Manichaeum): »quod mea sententia omnibus, quae adversus illam pestem scribere potui, praepono.« So bescheidene Charakteristiken wie (II, 50): »in hoc opere multa quaesita quam inventa sunt et eorum, quae inventa sunt, pauciora firmata, cetera vero ita posita velut adhuc requirenda sint«, finden sich öfters.

[2] Der Manichäismus als »pestis« (II, 36), das kritische Verfahren der Manichäer als »detestabilis inpudentia« (I, 8, 6) und als »vehemens studium vesani erroris« (I, 9, 1), Iovinian als »monstrum« (II, 48, 1); Iuliani [Pelagiani] »inpudentia« usw.

[3] Siehe z. B. I, 10, 1: »sex libros de musica scripsi, quorum ipse sextus maxime innotuit, quoniam res in eo cognitione digna versatur.«

»Confessionum mearum libri tredecim et de malis et de bonis meis deum laudant iustum et bonum atque in eum excitant humanum intellectum et affectum: interim, quod ad me adtinet, hoc in me egerunt, cum scriberentur, et agunt, cum leguntur. quid de illis alii sentiant, ipsi viderint: multis tamen fratribus eos multum placuisse et placere scio.

Ein paar seiner Bücher hat er zum Teil oder ganz preisgegeben, aber sie doch nicht der Nachwelt entziehen wollen. Von dem Tractat De immortalitate animae sagt er (I. 5): »ratiocinationum contortione atque brevitate sic obscurus est, ut fatiget, cum legitur, etiam intentionem meam vixque intellegatur a me ipso«. Das Werk De genesi ad litteram liber unus imperfectus hat er von seinen Revisionen ausgeschlossen (I. 17. 1), weil der Leser aus dem späteren grösseren Werk über die Genesis in zwölf Büchern (II. 50) selbst die Kritik zu vollziehen vermag. Warum er den Tractat De mendacio — er nennt ihn »obscurus et anfractuosus et omnino molestus« — conservirt, obgleich er später dasselbe Thema noch einmal behandelt hat, rechtfertigt er II. 26. Was er über die Adnotationes in Iob bemerkt hat (II, 39), wird bei der Untersuchung der litterarhistorischen Angaben zur Sprache kommen.

Um aus den Retractationen Augustin's Anschauungen und Lehren am Ende seines Lebens kennen zu lernen, muss man sie sachlich gruppiren. Die Gruppen ergeben sich ohne Schwierigkeit, und nur wenig Vereinzeltes bleibt zurück.

1. Er tadelt bez. revocirt heidnische Redewendungen in seinen frühesten Schriften. Die Fälle sind nicht zahlreich. So rügt er den Gebrauch von »fortuna« (ja auch von »forte«, »forsan«, »forsitan«, »fortasse«, »fortuito«): »video homines habere in pessima consuetudine, ubi dici debet: hoc deus voluit, dicere: hoc voluit fortuna«,[1] ferner den Gebrauch von »omen«.[2] Die Redensart: »liquet deierare per omne divinum« zieht er zurück[3] und missbilligt es, dass er die Musen »quasi aliquas deas quamvis iocando« erwähnt

[1] I. 1, 2; I. 2, 2; I. 3, 2. Doch weist er darauf hin, dass er schon damals geschrieben hat: »Fortasse quae vulgo fortuna nominatur, occulto quodam ordine regitur, nihilque aliud in rebus casum vocamus, nisi cuius ratio et causa secreta est.

[2] I. 1, 6. Er meint, es komme in den h. Schriften nicht vor; doch sei das dort so häufige Wort »abominatio« von »omen« abgeleitet. Hierher gehört auch II. 33, 4: »De sole et luna talia dicta sunt [scil. in dem Werke c. Faustum Manich.], tamquam sentiant et ideo tolerent vanos adoratores suos, quamvis verba ibi accipi possint ab animali ad inanimale translata modo locutionis, qui vocatur Graece metaphora«; auch die Bibel, fügt er hinzu, spricht manchmal so.

[3] I. 1, 9.

habe.[1] Absurd und ungesalzen erscheint ihm jetzt der Satz, »die Philokalie und die Philosophie seien Schwestern und von demselben Vater erzeugt«: die Philokalie hafte entweder an dem Nichtigen und sei dann mit der Philosophie durchaus nicht verschwistert, oder sie sei, auf das Unkörperliche und Höchste bezogen, mit der Philosophie identisch.[2] Generell spricht er endlich sein Missfallen darüber aus, dass er in dem Werk »De ordine« den »liberalibus disciplinis« — »quas multi sancti multum nesciunt« — zu viel Ehre gegeben habe.[3]

2. Er rückt noch stärker als früher von den heidnischen Philosophen und den heterodoxen christlichen Theologen ab. »Laus ipsa, qua Platonem vel Platonicos seu Academicos philosophos tantum extuli« [in der Schrift De Academicis], »quantum inpios homines non oportuit, non inmerito mihi displicuit.«[4] »Nec illud mihi placet, quod Pythagorae philosopho tantum laudis dedi.«[5] Er will nicht so missverstanden sein, als lehre er mit Origenes die Apokatastasis[6] und mit Porphyrius die Schlechtigkeit aller sinnlichen Dinge.[7] Sogar dass er im Scherz und ironisch seine Argumente gegenüber denen Cicero's für Possen erklärt habe, hält er jetzt für unstatthaft.[8]

[1] I. 3. 2.

[2] I. 1. 7.

[3] I. 3. 4.

[4] I. 1. 12: er fährt fort: »praesertim contra quorum errores magnos defendenda est Christiana doctrina.« Zu den errores rechnet er jetzt die Begriffsbestimmung der intelligiblen Welt, die Theorie von der Wiedererinnerung und Ähnliches. Jener Theorie setzt er eine vortreffliche, ganz empirische entgegen, s. I. 7. 2 und I. 4. 8. Besonders scharf äussert er sich zu einer Satzgruppe in seiner Schrift De immortal. animae. Sie lautete: »A summa essentia speciem corporis per animam tribui, qua est, in quantumcumque est: per animam ergo corpus subsistit et eo ipso est, quo animatur, sive universaliter, ut mundus, sive particulariter, ut unum quodque animal intra mundum.« Hier versucht er nichts zu retten, sondern bemerkt (I. 5. 4): »hoc totum prorsus temere dictum est.« I. 14. 2 lehnt er das Missverständniss ab, als sei die geistige Creatur ein Theil des Schöpfers. Er fügt übrigens nicht nur, dass er heidnischen Philosophen, sondern auch einem Christen zu viel Lob gespendet habe (I. 2. 2: »displicet illic, quod Mallio Theodoro, ad quem librum ipsum scripsi, quamvis docto et Christiano viro, plus tribui quam deberem«).

[5] I. 3. 10 [in der Schrift De ordine]: er fährt fort: »ut qui hanc [laudem] audit vel legit, possit putare me credidisse nullos errores in Pythagorica esse doctrina, cum sint plures idemque capitales.« Vergl. dazu I. 3. 7: »displicet mihi, quod philosophos non vera pietate praeditos dixi virtutis luce fulsisse.« Das streift an den wörtlich bei Augustin sich nicht findenden Satz von den »splendida vitia« der Heiden an.

[6] Ein Satz, den er in der Schrift De moribus eccl. cath. etc. formulirt hatte, konnte in der That so verstanden werden, dass er lehre, Alles kehre dorthin zurück, von wo es gefallen sei. Jetzt präcisirt er den Satz also: »omnia, quae recurrunt [sed non omnia recurrunt], recurrent ad deum, a quo defecerunt« (I. 6. 8). Auch des Origenes Lehre von der Präexistenz der Seelen lehnt er ab (I. 1. 8); s. auch II. 70: »quidam Origenis sensus, quos catholica fides inprobat.«

[7] I. 4. 7.

[8] I. 1. 15.

3. Diese Correcturen führen zur Gruppe der Stellen hinüber, die er tadelt, weil das spezifisch Christliche in ihnen verwischt ist oder nicht deutlich genug hervortritt. So rügt er den Satz: »Ad sapientiae coniunctionem non una via pervenitur« als frommen Ohren anstössig[1] und hält ihm das Wort Christi entgegen: »Ich bin der Weg.«[2] So bekennt er, dass er, als er Joh. 3, 34 erklärt habe (»Nicht nach dem Maasse giebt Gott den Geist«), noch nicht erkannt habe, dass die Stelle »proprie verius« auf Christus zu beziehen sei.[3] Die Bezeichnung »homo dominicus« für Christus will er nicht mehr brauchen, obgleich auch einige gut katholische Exegeten sie gebraucht haben, weil so Jeder, der zu Christus gehört, genannt werden könne.[4]

4. Sehr zahlreich sind seine Verbesserungen in Bezug auf seinen früheren Gebrauch der h. Schrift, und zwar sowohl den Text als die Exegse anlangend. An neun Stellen berichtigt er auf Grund besserer Kenntniss den früher von ihm benutzten Bibeltext. Ps. 43, 23 (Röm. 8, 36) hat er in der Schrift De moribus eccl. cath. so erklärt, als hiesse es: »propter te adficimur tota die« (also ohne das Wort »morte«).[5] Sap. Sal. 8, 7 hat er ausgelegt, als laute der Text: »Sobrietatem enim sapientia docet et iustitiam et virtutem«; nun aber hat er sich überzeugt, dass die »codices veriores« vielmehr »et sapientiam« bieten.[6] Im Eccles. 1, 2 ist er dem Text vieler lateinischer Codices gefolgt: »vanitas vanitantium«; aber er hat nun gelernt, dass der Graecus und auch einige Lateiner (die somit die besseren Zeugen seien) »vanitas vanitatum« bieten.[7] In der Schrift De Genesi adversus Manichaeos hat er, schlechten Handschriften folgend, eine Auslegung gegeben, als stände »pabulum« im Texte; es

[1] I, 4, 6.

[2] Doch, fährt er fort, es giebt auch mehrere Wege, nämlich die, von denen der Psalmist singt: »Zeige mir, Herr, deine Wege und lehre mich deine Steige.«

[3] I, 18, 4.

[4] I, 18, 11.

[5] I, 6, 2: »Mendositas nostri codicis me fefellit minus memorem scripturarum, in quibus nondum adsuetus eram; nam eiusdem interpretationis alii codices non habent: propter te adficimur«, sed »propter te morte adficimur«, quod uno verbo alii dixerunt »mortificamur«. hoc esse verius Graeci libri indicant, ex qua lingua in Latinam secundum LXX interpretes veterum divinarum scripturarum est facta translatio.« Übrigens fügt er in Bezug auf seine Auslegung hinzu: »multa disputans dixi, quae in ipsis rebus non tamquam falsa improbo; verum tamen convenientiam scripturarum veterum et novarum, quam demonstrare cupiebam, ex his duntaxat verbis non utique demonstravi.«

[6] I, 6, 3; er fügt hinzu, dass er erst viel später die griechischen Codices eingesehen habe und dass diese die vier bekannten Haupttugenden der philosophischen Ethiker bieten.

[7] I, 6, 4.

steht aber »foenum«.[1] In dem Tractat De vera religione hat er dem Paulus (Röm. 13. 1) den Satz beigelegt: »omnis ordo a deo est«: er erklärt, das sei nicht genau, der Apostel habe vielmehr geschrieben: »quae autem sunt, a deo ordinata sunt«.[2] In der Schrift De sermone domini hat er Matth. 5, 22 citirt: »qui irascitur fratri suo sine causa«: aber, wie er sich nun überzeugt hat, bieten die griechischen Handschriften »sine causa« nicht.[3] Die Retractatio zu Eccles. 34 (31). 30 macht dem Augustin besondere Ehre. Er hatte in der Schrift »Contra epistulam Donati« diesem eine Textfälschung vorgeworfen, nämlich die Tilgung der Worte »et iterum tangit illum«. Jetzt hat er sich überzeugt, dass sie in sehr vielen lateinischen, und zwar africanischen, Codices, die älter sind als der Donatismus, fehlen. »Quod si iam scirem, non in istum tamquam in furem divini eloquii vel violatorem tanta dixissem.«[4] In den Quaestiones evangeliorum hat er von den »zwei« Jüngern gesprochen, die Jesus besonders genommen und denen er seine Passion angekündigt habe — »mendositas codicis nos fefellit: nam duodecim scriptum est«.[5] Im 5. Buch endlich De Genesi ad litteram hat er Gal. 3. 19 erklärt, als stände dort »de semine« statt »de lege«, die Lesart »de lege« sei die der besseren Handschriften, vor Allem der griechischen.[6] In fast allen diesen Fällen brauchte er übrigens, wie er meint, seine Auslegungen nicht als unbiblisch preiszugeben: sie gehören nur nicht zu den betreffenden Perikopen, weil ihr Text in Wahrheit anders lautet.[7]

Die Gewissenhaftigkeit, mit der er hier verfahren ist — man vergleiche auch, wie er I. 9. 5. 7 den ungenauen Ausdruck rügt, die Juden opferten in heidnischen Ländern,[8] sowie die Bezeichnung Sirach's als Propheten[9] —, hat er übrigens nicht nur auf die Bibel angewendet.

---

[1] I. 9. 6.

[2] I. 12. 10.

[3] I. 18. 7. Das »sine causa« ist übrigens vielleicht ursprünglich.

[4] I. 20. 5.

[5] II. 38. 2.

[6] II. 50. 2.

[7] Zu einer unrichtigen Auslegung hatte ihn auch der Doppelsinn der lateinischen Übersetzung verführt. In dem Satze (I. Cor. 5. 13): »auferte malum ex vobis ipsis« hatte er »malum« neutrisch verstanden und erklärt. Der Originaltext (τὸν πονηρόν) hat ihn nun eines Besseren belehrt (II. 43. 2). — In Bezug auf eine Bibelstelle, Gal. 3. 19, corrigirt er die von ihm befolgte Interpunction des Satzes. Früher hatte er gelesen: »Quid ergo? lex transgressionis gratia proposita est.« Jetzt hält er, ohne die frühere Fassung ganz preiszugeben, die Interpunction: »Quid ergo lex? transgr. gr. prop. est« für besser (I. 23. 4).

[8] Er entschuldigt übrigens diesen Ausdruck durch den Hinweis auf das Passah.

[9] Hierher gehört auch, dass er jetzt (II. 30. 2) seine starken Zweifel daran ausspricht, dass Sirach der Verfasser der Weisheit Salomos sei (»postea didici et omnino probabilius comperi non esse hunc eius auctorem«); ferner vergl., wie er II. 33. 3

I. 20. 4 constatirt er, dass er in der Schrift Contra epistulam Donati an einer Stelle wahrscheinlich zwei Bischöfe dieses Namens verwechselt habe. I. 25. 12 und 32 theilt er mit, dass die 12. und 31. unter seinen 83 Quästionen nicht von ihm herrühren, sondern von einem gewissen Fontejus bez. von Cicero.[3] II. 30. 4 berichtigt er einen Gedächtnissfehler in Bezug auf eine vermeintliche Angabe des Ambrosius. Nicht weniger als drei Mal (II. 53. 2; 54. 2; 60. 2) corrigirt er einen chronologischen Verstoss in Bezug auf den Process des Felix von Aptunga.[4] II. 68. 2 bemerkt er, dass der Xystus, auf dessen Worte sich Pelagius berufen und die er, Augustin, als Worte des römischen Bischofs Xystus vertheidigt habe, nicht der Bischof sei, sondern, wie er nun gelesen habe, der Philosoph Sextus. II. 88. 2 endlich ist vielleicht für seine Gewissenhaftigkeit am meisten charakteristisch, weil die Sache ganz gleichgültig ist: »ubi commemoravi deformem maritum coniugi suae, ne deformes pareret, proponere in concubitu formosam solere picturam, nomen hominis, qui hoc facere solebat, quasi certum posui, cum sit incertum, quia memoria me fefellit. hoc autem Soranus, auctor medicinae, scripsit regem Cyprium facere solere, sed nomen eius proprium non posuit.«

---

ein Versehen in Bezug auf Ham (Verwechselung mit Kanaan), I. 25. 62 (II. 42. 4) ein solches in Bezug auf Nathan corrigirt und wie er II. 42. 2 die Meinung, der Name Hebräer stamme von Abraham ab, zu Gunsten der Meinung, er sei von Heber abzuleiten, zurückstellt. Selbst folgende »Kleinigkeiten« werden berichtigt: die Flamme bei Abraham's Opfer hätte nicht als Wunder bezeichnet werden sollen, denn es war nur eine Vision (II. 69. 3); von Samuel durfte es nicht heissen: »er gehörte nicht zu den Söhnen Aarons«, sondern »er war kein Priestersohn« (II. 69. 4); vom Manna durfte — trotz des Zeugnisses der Weisheit Salomonis (16. 20), da deren kanonische Autorität zweifelhaft ist — nicht gesagt werden, dass es Jedem so schmeckte, wie er es wünschte, sondern nur jedem Gläubigen (II. 46. 2). Auch die Auslegung der Erzählung von Jakob, der den Laban mit den Lämmern betrog, wird an einem untergeordneten Punkte corrigirt (II. 81. 2), und selbst ein so harmloser Satz wie »nec avem quadrupedem memini, quia non vidi, sed phantasiam tamen facillime intueor« muss sich die Correctur gefallen lassen: »haec dicens non potui recolere volatilia quadrupedia, quae lex commemorat« (II. 41. 3). Aber wie angenehm berührt neben dieser peinlichen Gewissenhaftigkeit die nüchterne Erkenntniss, die drei Sätze: »Bittet, so werdet ihr empfangen; suchet, so werdet ihr finden; klopfet an, so wird euch aufgethan« besagten dasselbe; früher habe er sich abmühen zu müssen gemeint, jedem Satz einen besonderen Sinn zu geben (I. 18. 15).

[3] Zum ersten bemerkt er: »non est mea, sed quia per me innotuit quibusdam fratribus, qui tunc casu ista diligentissime consulebant et placuit eis, inter nostra eam scribere voluerunt. est autem cuiusdam Fontei Carthaginiensis: de mente mundanda ad videndum deum, quod paganus quidem scripsit; sed Christianus baptizatus est mortuus.« Zur anderen: »nec ipsa mea est, sed Ciceronis; verum quia et haec per me innotuit fratribus, inter ista, quae colligebant, scripserunt eam volentes nosse quemadmodum virtutes animi ab illo divisae atque definitae sunt.« Beide Stellen sind für die Kenntniss des Autorenrechts im Alterthum werthvoll.

[4] Die Correctur war der Sache der Katholiken gegenüber den Donatisten günstig.

Kehren wir zur Bibel zurück. Viel zahlreicher als die Textberichtigungen sind die Correcturen seiner früheren Auslegungen und die Stigmatisirungen einzelner Ausdrücke als unbiblisch bez. als wider den kirchlichen Sprachgebrauch verstossend. Früher habe er gemeint, Christus habe mit dem Spruch: »Mein Reich ist nicht von dieser Welt« die platonische Unterscheidung der sensiblen und der intelligiblen Welt bejaht; jetzt sei ihm deutlich, dass biblisch von einer zweiten Welt nur im Sinne des neuen Himmels und der neuen Erde geredet werden dürfe.[1] Früher habe er geschrieben: »qui gignit et quem gignit unum est«; jetzt wisse er, dass es nach Joh. 10, 30 »unum sunt« heissen muss.[2] Früher habe er gesagt, der Geist könne deshalb nicht von der »ratio aeterna« getrennt werden, weil seine Verbindung mit ihr keine locale sei; jetzt erinnere er sich, dass geschrieben steht: »Eure Sünden scheiden euch von Gott.«[3] Weiter: zu Genes. 1, 28 hatte er bemerkt, erst nach dem Sündenfall sei der Segensspruch: »Wachset und mehret euch« in die »fecunditas carnalis« verwandelt worden; jetzt bemerkt er: »Wenn diese Erklärung so verstanden werden muss, dass die ersten Menschen keine Kinder bekommen hätten, wenn sie nicht gesündigt hätten, so billige ich sie schlechterdings nicht mehr.«[4] Auch will er den Spruch, dass alle Thiere Gras fressen

[1] I. 3. 8. Doch fügt er hinzu: »Plato quidem non in hoc erravit, quia esse mundum intelligibilem dixit, si non vocabulum, quod ecclesiasticae consuetudini in re illa inusitatum est, sed ipsam rem velimus adtendere. mundum quippe ille intelligibilem nuncupavit ipsam rationem sempiternam atque incommutabilem, qua fecit deus mundum, quam qui esse negat, sequitur, ut dicat irrationabiliter deum fecisse quod fecit .... ipsam rationem faciendi videtur Plato vocasse intelligibilem mundum. nec tamen isto nomine nos uteremur, si iam satis essemus litteris ecclesiasticis eruditi.« Augustin giebt also in der Sache im Grunde dem Plato noch immer Recht.

[2] I. 4. 4.

[3] I. 5. 2.

[4] I. 6. 3. In I. 12. 12 und I. 18. 8 kommt er noch einmal auf diese Stelle zurück und bemerkt, die Menschen hätten, wenn sie sündlos geblieben wären, auch Kinder erzeugt, aber nicht sterbliche. Seine herbe frühere Auffassung, man müsse an den Eltern und Verwandten das hassen, »quod genus humanum nascendo et moriendo sortitum est«, zieht er demgemäss jetzt zurück. »Ac per hoc aliter solvenda quaestio est, cur dominus praeceperit diligendos inimicos, cum alio loco praecipiat odio habendos et parentes et filios, non sicut hic [scil. in seiner Erklärung der Bergpredigt, wo er das Hassen der Verwandten durch den Hinweis auf die erst durch den Sündenfall eingetretene Kindererzeugung erklärt] soluta est, sed sicut eam posterius saepe solvimus, i. e. ut diligamus inimicos lucrandos regno dei et oderimus in propinquis, si inpediunt regno dei.« Den Urstand denkt er sich überhaupt jetzt minder spirituell als früher. Früher hatte er den Spruch: »Es ist genug, dass ein jeder Tag seine eigene Plage habe« von der Nothwendigkeit, essen zu müssen, verstanden, die eine Folge des Sündenfalls sei. Jetzt bekennt er (I. 18. 13): »non adtendi etiam primis hominibus data fuisse in paradiso corporis alimenta, antequam istam mortis poenam peccando meruissent. sic enim erant inmortales in corpore nondum spiritali sed animali, ut tamen in huius modi inmortalitate alimentis corporalibus uterentur« (I. 18. 13).

sollen, nicht mehr allegorisch verstehen: es sei wohl möglich, dass die Menschen, wenn sie sündlos geblieben wären und die Herrschaft über die Thiere behalten hätten, sie mit den Früchten der Erde genährt hätten.[1]

Es genügt, die Mehrzahl der übrigen hierher gehörigen Correcturen kurz zusammenzufassen:

II, 30, 3: Der Ausdruck »Altes Testament«, den ich gebraucht habe, entspricht der »consuetudo, qua iam loquitur ecclesia« — der Apostel aber spricht nicht von einem Alten Testament, sondern von dem Testament, das auf dem Berge Sina gegeben worden ist.

II, 63, 2: Ich habe von »quarundam escarum ceremoniae« gesprochen: das Wort kommt in der Bibel nicht vor. Ich leitete das Wort von carere ab (= carimoniae): »si origo alia huius nominis, quae abhorret a vera religione, secundum hanc ego non sum locutus, sed secundum istam, quam supra memoravi«.

I, 21, 3: Ich habe »minus considerate« gesagt, die Schrift unterscheide drei Sohnschaften (secundum naturam, doctrinam, imitationem); sie unterscheidet aber noch andere.

I, 25, 62: Ich habe die zwei Fische auf die beiden gesalbten Stände, die Könige und Priester, bezogen; aber ich hätte nicht vergessen sollen, dass (nach der h. Schrift) auch die Propheten manchmal gesalbt worden sind.

I, 10, 4 (I, 25, 2): Die h. Schrift bezeichnet die Engel niemals mit dem Namen »Seelen« — wenigstens dürfte eine Stelle nicht leicht zu finden sein —, also hätte dieser Name für sie nicht von mir gebraucht werden sollen.[2]

I, 25, 68: Von dem Satz: »spiritaliter summos angelos vivere, infimos vero animaliter« sagt er nun: »audacius dictum est de infimis, quam ut possit vel scripturis sanctis vel ipsis rebus ostendi, quia, etsi forsitan potest, difficillime potest.«

II, 53, 3: Irrthümlich ist der homo animalis, von dem der Apostel Judas (v. 19) und von dem Paulus (I. Cor. 2, 14) spricht, von mir identificirt worden: jener meint damit todte und verlorene Menschen, dieser aber Kinder von Verständniss.

I, 12, 7: Unrichtig habe ich gesagt, Christus habe nichts mit Gewalt, sondern Alles mit Zureden und Ermahnen gethan: dagegen spricht die Geschichte der Tempelreinigung, aber auch die Dämonenaustreibungen.

[1] I, 9, 4.

[2] Dazu vergl. I, 12, 2, wo er seine frühere Gleichsetzung »anima = universa creatura incorporalis« als nicht schriftgemäss missbilligt.

I, 23, 2: Wenn ich Christum nach der Auferstehung »totum iam deum« genannt habe, so ist das in Bezug auf die Unsterblichkeit gesagt, die er nach der Auferstehung auch als Mensch zu haben begann, nicht in Bezug auf seine unverlierbar unsterbliche Gottheit.

I, 21, 2: Unrichtig war meine Behauptung, dass alles Neutestamentliche im Alten Testament vorgebildet sei: ich hätte mich des Wortes Jesu: »Ich aber sage euch« (Matth. 5, 21 f.) erinnern und »fast alles« schreiben sollen.

I, 18, 12: Der Satz: »nullius fere conscientia deum potest odisse« ist irrig: denn Ps. 73, 23 steht: »Der Hochmuth derer, die dich hassen«. Nicht ganz richtig ist auch der Satz, man müsse das lieben, was zu haben so viel ist als es zu kennen (scil. Gott): denn nach I. Cor. 3, 16 giebt es Menschen, die Gott haben und ihn doch nicht so kennen, wie er zu kennen ist (I, 25, 36). Auch der Satz: »nemo beatam vitam novit et miser est« ist (a. a. O.) zu präcisiren: »novit, scil. quomodo noscenda est«. Unrichtig ist die Behauptung, die vollkommene Liebe zu Gott und der Seele schliesse jede andere Liebe aus: denn Ephes. 5, 29 sagt der Apostel: »Niemand hat jemals sein eigenes Fleisch gehasst« und leitet von daher die Ermahnung, die Gattinnen zu lieben, ab.[1]

I, 13, 5: Die Unterscheidung: »quod scimus, debemus rationi, quod credimus auctoritati« ist richtig: aber wir können doch auch »Wissen« nennen, was wir den Sinnen oder glaubwürdigen Gewährsmännern verdanken; denn auch die h. Schrift befolgt diesen weiteren Sprachgebrauch.

I, 25, 52 (I, 25, 68; II, 50, 3): Wo nur immer der Anschein entstehen kann, als sei nach meinen Worten der Mensch nicht wirklich das Ebenbild Gottes, sondern nur »ad imaginem dei factus«, oder er habe durch den Sündenfall das Ebenbild ganz verloren, da ist dieser Schein zu verbannen: denn Paulus (I. Cor. 11, 7) lehrt deutlich, dass der Mensch das Ebenbild Gottes sei, und Ps. 38, 7 zeigt, dass wir das Ebenbild Gottes noch besitzen: nur theilweise ist es also verloren gegangen.

II, 48, 3: Dass Abraham, wenn er wirklich seinen Sohn hätte tödten müssen, in Gehorsam sich in seine Kinderlosigkeit gefügt hätte, ist nach Hebr. 11, 19 zu berichtigen. Aus der Stelle folgt, dass er auf die sofortige Auferweckung Isaak's gehofft hätte.

[1] I, 25, 37. Augustin fährt fort: »Sed ideo proprie dilectio dicitur (scil. die Liebe zu Gott und der Seele), quoniam caro diligitur quidem, nec tamen proprie, sed propter animam, cui sufficit ad usum. nam etsi propter se ipsam videtur diligi, cum eam nolumus esse deformem, ad aliud referendum est decus eius, ad illud scilicet, a quo decora sunt omnia.«

Man sieht aus allen diesen Stellen, wie gewissenhaft, ja, wie ängstlich Augustin bemüht gewesen ist, sich treu auf den Spuren der Bibel zu halten und jede Abweichung in seinen früheren Schriften zu rügen.[1] Das zeigt sich auch in den Correcturen seiner Erklärungen zu Matth. 5, 19f. (I. 18, 6)[2], Matth. 5, 32 (I. 18, 6)[3], I. Cor. 6, 18 (II. 41, 4)[4], I. Cor. 15, 45 (I. 6, 8), II. Cor. 3, 6 (I. 13, 2), I Joh. 5, 16 (I. 18, 19)[5] sowie in der Frage nach dem Ausgleich der Stammbäume Jesu, die bereits seit dem 2. Jahrhundert die kirchliche Exegese beunruhigte.[6] Dogmatisch bedingt ist der Zweifel, den er jetzt in Bezug auf die richtige Erklärung von Luc. 23, 43 (»Heute wirst du mit mir im Paradiese sein«) äussert. Früher hatte er unbefangen gemeint, der Schächer sei nicht getauft gewesen; jetzt legt er Gewicht darauf, dass

[1] Es ist sehr verkehrt, darin etwa eine Alterserscheinung oder den Ausdruck eines fortschreitenden Autoritätsbedürfnisses zu sehen; es ist vielmehr lediglich eine Folge seines Ernstes und seiner intellectuellen Consequenz. Ist die Bibel in jeder Zeile Gottes Wort, so ist es doch wohl die sträflichste Leichtfertigkeit, es mit ihr nicht genau zu nehmen. Freilich nöthigen ihn die zahlreichen Widersprüche in der Bibel zu gewaltsamen Harmonisirungen und rabbinischen Sophismen. Auch in den Retractationen findet man eine grosse Anzahl solcher (eine besonders ergötzliche II. 81, 3. 4) und ärgert sich, dass ein so wahrhaftiger Geist wie Augustin durch den Zwang eines falschen Obersatzes in diese Künste gerathen musste. Übrigens ist er tief davon durchdrungen gewesen, dass »lex et praecepta« nur für das Diesseits gelten. Zu einem Satz in seinen »Acta contra Fortunatum Manichaeum«, der das Gegentheil zu enthalten scheint, schreibt er jetzt die schönen Worte (I. 14, 4): »hoc non ita accipiendum, tamquam et in illo regno, ubi incorruptibile atque immortale corpus habebimus, de scripturis divinis lex et praecepta sumenda sunt, sed quia perfectissime *ibi lex aeterna servabitur, et illa duo praecepta de diligendo deo et proximo non in lectione, sed in perfecta et sempiterna dilectione tenebimus*.« Es ist diese Stelle übrigens eine der ganz seltenen in den Retractationen, in der der Schriftsteller hervortritt.

[2] Hier verweist er gegenüber der Erklärung, die er in seiner Jugendschrift über die Bergpredigt gegeben hat, einfach auf seine Auslegung in späteren Predigten.

[3] Die Frage ist, was Jesus unter dem Ehebruch (als Scheidungsgrund) gemeint hat, ob nur die fornicatio in körperlichem oder auch in übertragenem Sinn (Abfall von Gott). »Nolo«, sagt er mit der ihm eigenthümlichen wissenschaftlichen Bescheidenheit, »in re tanta tamque ad digerendum difficili putare lectorem istam sibi nostram disputationem debere sufficere, sed legat et ea sive nostra, quae postea scripta sunt, sive aliorum melius considerata atque tractata, vel ipse, si potest, ea, quae hic merito movere possunt, vigilantiore atque intellegentiore mente discutiat.«

[4] Auch hier verweist er auf die Erklärung, die er in einer späteren Schrift gegeben hat, »quamvis non sit et iste sensus (= die frühere Erklärung) respuendus«.

[5] Er legt Gewicht darauf, dass er seine Erklärung des Begriffs »Todsünde« durch ein »puto« selbst als unsicher bezeichnet hat; jetzt umschreibt er den Begriff noch enger und fügt hinzu: »de quocumque pessimo in hac vita constituto non est utique desperandum nec pro illo inpatienter oratur, de quo non desperatur.«

[6] Nicht weniger als vier Mal in den Retractationen geht Augustin auf diese Frage ein, s. II. 53, 2 (hier wird Africanus citirt); II. 38, 3; II. 42, 5; II. 81, 6.

der Text über diese Frage überhaupt schweigt: also ist es doch möglich, ja wahrscheinlich, dass er getauft war.[1] Man sieht, im Kampfe mit den Donatisten und Pelagianern[2] hat sich auch der Sacramentarismus bei Augustin gesteigert.

Durch den Kampf mit den Pelagianern hat sich aber vor allem sein Verständniss der paulinischen Theologie und seine eigene Theologie bedeutend gewandelt. Hier räumt er deshalb ein, dass er sich früher geirrt habe, und wird nicht müde, dies Geständniss zu wiederholen. Es handelt sich hauptsächlich um zwei Punkte, erstlich dass der Glaube keine menschliche Leistung ist, sondern eine göttliche Gabe, und zweitens, dass die Seelenschilderung in Röm. 7 sich auf den Wiedergeborenen bezieht, während er sie früher vom Unwiedergeborenen verstanden hatte. Damit sind wir zu dem vornehmsten Thema der Retractationen übergegangen.

5. Augustin will in diesem Werke zeigen, dass seine jetzige Lehre von dem freien Willen (Unfähigkeit desselben zum Guten ohne die göttliche Gnade), der Sünde und Erbsünde von Anfang an von ihm vertreten worden sei, dass er aber in seinen früheren Schriften unrichtig über die Entstehung des Glaubens[3] (Röm. 7) und über die Prädestination gelehrt habe. Die Pelagianer warfen ihm auch in jenen Stücken einen Gesinnungswechsel vor: dass sie darin im Irrthum seien, bemüht er sich zu zeigen, und der Freimuth, mit welchem er in Bezug auf die anderen Stücke seinen Fehler eingesteht, erweckt zunächst ein gutes Vorurtheil für das Recht seiner Selbstvertheidigung. Es spielt auch noch die Frage nach den »Verdiensten« herein: auch hier räumt er ein, dass er sich theils unvollständig, theils irrig ausgedrückt: andererseits behauptet er aber, dass er eine völlige und vollkommene Freiheit von Sünde auf Erden niemals gelehrt habe. Die Zahl der Stellen in seinen Werken, die er in diesem Zusammenhang in den Retractationen geprüft hat,

[1] I, 25, 63; II, 44, 3; II, 81, 5.
[2] Beide Kämpfe kommen hier in Betracht, namentlich aber der letztere.
[3] I, 22, 7: »fidei meritum etiam ipsum esse donum dei nec putavi quaerendum esse nec dixi« (scil. in den früheren Schriften). De praedest. sanct. 3 [7]: »Erravi, putans fidem, qua in deum credimus, non esse donum dei, sed a nobis esse in nobis et per illam nos impetrare dei dona quibus temperanter et iuste et pie vivamus in hoc saeculo, neque enim fidem putabam dei gratia praeveniri, ut per illam nobis daretur quod posceremus utiliter .... quem meum errorem nonnulla opuscula mea satis indicant ante episcopatum meum scripta .... denique cum mea cuncta opuscula retractarem eamque retractationem stilo prosequerer, cuius operis iam duos absolveram libros, cum ad hunc librum [scil. »Expositionem quarundam propositionum ex ep. ad Roman.] retractandum pervenissem, sic inde locutus sum etc.«

ist gross.[1] Die Formel, mit der er das Problem der Freiheit und Gnade gelöst sehen will, lautet: »Credere et bene operari dei est, quia ipse praeparat voluntatem, idemque nostrum est, quia non fit nisi volentibus nobis.« Indessen ist es ihm nicht vollständig gelungen, den Leser davon zu überzeugen, dass er über die Freiheit in ihrem Verhältniss zur Gnade in seiner früheren Zeit wirklich ebenso gedacht habe wie jetzt. Eine Reihe von Stellen in seinen älteren (antimanichäischen) Schriften glaubt er — subjectiv gewiss ehrlich — mit dem Hinweise vertheidigen zu können, dass er dort nur die eine Seite des Problems erörtert, die andere aber dabei nicht ausgeschlossen habe: der Kampf gegen den Manichäismus habe lediglich die Vertheidigung der Freiheit nothwendig gemacht. Allein nicht überall ist es einleuchtend, dass man den Gedanken, die Gnade befähige erst den Willen zur Freiheit, suppliren darf. Richtig ist, dass Augustin sich schon in den frühesten Schriften an einigen Stellen über das Verhältniss von Freiheit und Gnade so ausgesprochen hat wie in den späteren — »Ecce tam longe, antequam Pelagiana haeresis extitisset, sic disputavimus, velut iam contra illos disputaremus«[2] —, aber es ist ihm der Gedanke damals doch nicht so sicher und so stetig gegenwärtig gewesen, wie er das jetzt annimmt. Daher ist ihm die »defensio« hier nicht überall geglückt.[3]

6. Die mit der Freiheits- und Gnadenlehre zusammenhängende Überzeugung, dass auf Erden die Sündlosigkeit und Vollkommenheit nicht erreicht werden könne, hat aber noch eine zweite Wurzel. Sie stammt auch aus der Eschatologie, und die Retractationen zeigen, dass Augustin in Bezug auf sie einen tief eingreifenden Wandel erlebt hat. Auch nachdem er längst schon mit den Schullehren der Platoniker gebrochen hatte, war er doch noch plato-

---

[1] Freier Wille: I, 8, 3—6 (15 Stellen aus der Schrift De libero arbitrio sind hier besprochen); I, 9, 2, 9, 10; I, 12, 6; I, 12, 11; I, 14, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11; I, 15, 3; I, 21, 5, 6; I, 22, 5; I, 25, 25; I, 25, 69; II, 27, 3, 5. — Verdienste: I, 1, 3; I, 3, 9; I, 12, 4; II, 57, 2. — Entstehung des Glaubens (Geschenk Gottes): I, 22, 4, 5, 7, 8. — Die auch dem Wiedergeborenen noch anhaftende Sünde, so dass er es auf Erden nicht zur Vollkommenheit zu bringen vermag (Röm. 7 und Verwandtes): I, 6, 7; I, 22, 2; I, 23, 5; I, 25, 67; II, 27, 2; II, 33, 5. — Gnade und Prädestination: I, 22, 3; I, 22, 6; I, 22, 9; I, 23, 3; I, 24, 2.

[2] I, 8, 6.

[3] An nicht wenigen Stellen konnte sie nur deshalb glücken, weil er den Satz aus seinem Zusammenhang herausnahm und nun den Wortlaut rechtfertigte. Wir missbilligen heute ein solches Verfahren als nicht aufrichtig; aber damals war es erlaubt. Jede littera scripta, so nahm man an, hat den Sinn, der sich mit dem Wortlaut irgend verträgt; sie hat also unter Umständen, wie ein Gesetzesparagraph, mehr als einen Sinn. Zahlreiche sophistische defensiones in den Retractationen erklären sich so.

nischer Intellectualist geblieben: es giebt zwei Sphären, die geistige und die sinnliche: wer diese, die Welt des Fleisches und des Scheins, hinter sich gelassen hat und ganz in jener lebt, hat das Gute, Gott, das ewige Leben und ist vollkommen. Aber langsam hatte sich ein anderer Gegensatz in den Vordergrund seiner Empfindung und seines Denkens geschoben: das Diesseits und das Jenseits. Hier ist Alles unvollkommen und schwach, erst dort, in dem Reiche Gottes, wird Alles vollkommen und stark sein. Der platonische Gegensatz soll dadurch nicht ganz aufgehoben werden, aber er wird an die zweite Stelle gerückt und modificirt. Und wunderbar — das Irdische, ja das Sinnliche kommt nun wieder zu Ehren. Es steht ja nicht einem vollkommenen Geistigen im Menschen gegenüber, sondern einem solchen, das selbst der Verklärung und Vollendung bedarf. Kommt aber Alles auf Vollendung an, die erst im Jenseits eintreten kann, warum soll das Sinnliche nicht auch verklärt und vollendet werden? Wird das aber geschehen, so kann es von seinem Ursprung her nicht schlecht sein, das heisst — in der Denkweise jener Zeit — es war schon im Urstande vorhanden und ist erst später sündig geworden. Wie daher alle »Platonismen« abzulehnen sind, welche die Vollkommenheit des denkenden Geistes im Diesseits behaupten, so sind eben diese Platonismen abzulehnen, wenn sie das Sinnliche als solches verwerfen. Dutzende von Retractationen Augustin's censuriren daher solche Stellen in seinen älteren Werken, in denen er dem Jenseits nicht die gebührende Stelle in den Speculationen gegeben oder in denen er die Suffizienz und Seligkeit des erkennenden Geistes hier auf Erden behauptet und andererseits den Urstand als den Zustand ohne Sinnlichkeit geschildert hatte.

Man könnte vermuthen, dass Augustin zu dieser neuen Betrachtung einzig durch die Autorität der Kirchenlehre gekommen sei; allein dieser Schluss ist meines Erachtens irrig.[1] Langsam hat sich der Wandel in ihm vollzogen, und an die Autorität der Kirchenlehre appellirt er in diesem Zusammenhang nur selten. Vielmehr sind es innere und wahrhaftige Beobachtungen, die ihn hier geleitet haben — That-

[1] Einen gewissen Antheil hat die Autorität des Bibelbuchstabens allerdings dabei. Das zeigt sich vor Allem in der Vorstellung von der Natur des Auferstehungsleibes. Früher hatte er ihn (mit Paulus) als »corpus sine carne« vorgestellt, jetzt denkt er darüber realistischer; denn nach dem Leibe des auferstandenen Christus, der Knochen und Fleisch gehabt habe, müsse man ihn sich vorstellen (I. 10. 2); er verweist auf seine Ausführungen im letzten Buch des Werks De civitate dei. Siehe auch I. 21. 4, wo er die frühere Behauptung »iam non caro et sanguis erit« also »erklärt«: »secundum corruptionem carnalem dictum est carnem non futuram, non secundum substantiam, secundum quam et domini corpus post resurrectionem caro appellata est.« I. 25. 10; II. 29. 2.

sachen, über die er nicht hinweg konnte. Thatsache war, dass auch die tiefste Erkenntniss und der höchste Aufschwung den Erdenrest nicht zu bezwingen vermochten; Thatsache war, dass die Sehnsucht nach einem höheren und reineren Leben, nach Seelenfrieden und Seligkeit sich nur steigerte, je inniger der Geist hier auf Erden mit Gott zu leben sich bemühte; aber Thatsache war auch, dass die irdische Natur untrennbar zu dem Geiste selbst gehört, also nicht wie ein Kleid, das man abstreifen kann. Daher nicht Trennung und Vernichtung des Leibes, sondern Reinigung von Geist und Leib, nicht Befreiung, sondern Verklärung! Schauen und schmecken, nicht nur erkennen und wissen! Auch das ist platonisch oder vielmehr neuplatonisch; aber Augustin geht in der Sehnsucht nach verklärtem Sinnlichen viel weiter als die Neuplatoniker. Wenn man dem Goethe-schen Liede: »So lasst mich scheinen, bis ich werde« eine metaphysische und religiöse Deutung geben darf — eine sehr profane liegt näher —, so drückt es die Stimmung aus, in der Augustin nach dem Jenseits ausgeschaut und an das Jenseits sich geklammert hat, als er in dem Platonismus kein Genüge mehr fand. Den »sensibilia« — aber auf einer höheren Stufe — sollte dann auch ihr Recht werden. Dagegen ist ihm die Zuversicht zur »mens« viel geringer geworden; nicht der creatürliche Geist als solcher, sondern die Verbindung des ganzen Menschen mit Gott vermittelst der geheiligten Sinne — sie kann erst in der Zukunft werden — ist der Maassstab für Alles und trägt die Seligkeit in sich.[1]

Aus der grossen Anzahl der hierher gehörigen Retractationen seien einige hervorgehoben: I, 1. 4 corrigirt er den Satz: »nihil omnino colendum totumque abiciendum, quidquid ullus sensus adtingit«: es muss »mortalis corporis sensus« heissen.[2] — I. 1, 5 verwirft er die Definition: »beate vivere est vivere secundum id, quod in homine optimum est scil. mens et ratio«: es muss heissen: »secundum deum vivendum est«.[3] — I. 1. 8 will er zwar noch den Ausdruck »animum redire in caelum« mit Hülfe der Bibel und Cyprian's vertheidigen.

[1] Die höhere Schätzung der Leiblichkeit spricht sich besonders stark in der Retractatio II. 41. 2 aus. Er hatte früher behauptet, dass das corpus visibile nicht geliebt werden dürfe; jetzt mildert er den Satz also: »quod secundum eum amorem dictum est, quo aliquid sic amatur, ut eo fruendo existimet beatum se esse, qui hoc amat: nam non est alienari in laudem creatoris amare speciem corporalem, ut ipso creatore fruens quisque vere beatus sit.«

[2] Vergl. I. 3. 3; I. 4. 3.

[3] Vergl. I. 2. 4, wo er den Satz corrigirt: »tempore vitae huius in solo animo sapientis habitat beata vita«. Ebenso wird I. 4. 5 der Satz beanstandet: »in ista vita deo intellecto anima iam beata est«; es muss »spe« hinzugefügt werden.

aber den platonischen Sinn lehnt er jetzt ab.[1] — I, 1, 9 (»in mente arbitror esse summum hominis bonum«) setzt er nun »in deo« für »in mente«.[2] — I, 3, 8 weist er die Unterscheidung einer sensiblen und einer intelligiblen Welt im platonischen Sinne zurück: er hatte sich früher für diese Unterscheidung auf den Herrnspruch berufen: »regnum meum non est de hoc mundo«; jetzt erkennt er, dass die »andere« Welt die zukünftige Welt, der neue Himmel und die neue Erde, ist: wohl giebt es auch eine intelligible Welt[3], aber sie ist »ipsa ratio sempiterna atque incommutabilis, qua fecit deus mundum«. — I, 4, 2 verwirft er den Satz: »deus nisi mundos verum scire noluit«, ebenso I, 4, 7 den anderen: »penitus ista sensibilia fugienda«[4], I, 5, 2 den Satz: »id quod intelligitur, eiusmodi est semper«: denn der menschliche Geist wird erkannt und bleibt doch nicht immer derselbe«. — In I, 5, 3 bemerkt er zu dem Satz: »anima si caret corpore, in hoc mundo non est« erstaunt: »quid sit, non potui recordari ... sed quia carere corpore in bono posui [das ist jetzt nicht mehr seine

[1] Der Zustand des Beseligten im Jenseits nach dem Tode ist ihm auch nicht identisch mit dem Urzustande, sondern ein besserer. Ausdrücklich interpretirt er in dieser Hinsicht einen früheren Satz (I, 10, 3), in welchem er von einer »restitutio corporis in pristinam stabilitatem« gesprochen hatte: »non ita dictum putetur, quasi non sint futura post resurrectionem corpora meliora, quam primorum hominum in paradiso fuerunt, cum illa iam non sint alenda corporalibus alimentis, quibus alebantur ista; sed pristina stabilitas hactenus accipienda est, quatenus aegritudinem ita nullam corpora illa patientur, sicut nec ista pati possent ante peccatum.« Eine ganz ähnliche Ausführung auch I, 12, 5.

[2] Vergl. I, 7, 3, wo er den Satz: »mihi me maxime debeo« in »deo me maxime debeo« verändert. Er fügt hinzu: »quod ergo dixi 'mihi me maxime debeo', ad homines retuli: magis enim mihi me debeo quam hominibus ceteris, quamvis deo magis quam mihi.«

[3] Doch bemerkt er, dass der Ausdruck dem kirchlichen Sprachgebrauch fremd ist (»vocabulum ecclesiasticae consuetudini in re illa inusitatum«).

[4] »Cavendum fuit, ne putaremur illam Porphyrii falsi philosophi tenere sententiam, qua dixit omne corpus esse fugiendum«. Indessen, fügt er hinzu, ich habe nicht »omnia sensibilia«, sondern »omnia ista sensibilia« geschrieben, »hoc est corruptibilia«; sed hoc potius dicendum fuit, non autem talia sensibilia [scil. corruptibilia] sensibilia futura sunt in futuri saeculi caelo novo et terra nova. Dazu vergl. die Retractatio in I, 10, 2: er hatte geschrieben: »anima istis, quae per corpus accipit, carendo fit melior, cum sese avertit a carnalibus sensibus et divinis sapientiae numeris reformatur.« Jetzt bemerkt er: »Non sic accipiendum est, quasi non sint futuri numeri corporales in corporibus incorruptibilibus et spiritalibus (cum speciosora et decentiora futura sint), aut anima eos sensura non sit, quando erit optima, quemadmodum hic eis carendo fit melior. hic enim opus habet avertere se a carnalibus sensibus ad intelligibilia capienda, quia infirma est et minus idonea utrisque simul adhibere intentionem suam, et in his corporalibus nunc inlecebra cavenda est, quamdiu anima inlici ad delectationem turpem potest. tunc autem firma erit atque perfecta, ut numeris corporalibus non avertatur a contemplatione sapientiae et ita sentiat eos, ut non inliciatur ab eis nec eis carendo fiat melior, sed ita sit bona et recta, ut nec latere possint eam nec occupare.« Das ist die neue Anschauung, die er der früheren platonischen nun entgegensetzt!

Meinung]. fortasse nomine corporis pestes corporeas appellavi. quodsi ita est, nimis insolenter verbo usus sum«. — I. 6. 5 will er es nicht mehr gelten lassen, dass wir Gott auf Erden »plena caritate« lieben können: er will dafür »sincera« gesetzt wissen.[1] Ebenso will er I. 13. 3 auch die nicht mehr »beatissimi« nennen, die Gott gefunden haben: denn sie sehen noch nicht »facie ad faciem« und erkennen noch nicht, wie sie erkannt sind.[2] Dieses apostolische »facie ad faciem« hat er auch schon I. 6. 5 geltend gemacht: es ist ihm jetzt ein besonders theueres Wort. — Hatte er früher die »Friedfertigen« in Matth. 5. 9 als solche Menschen beschrieben, bei denen alle Triebe dem Geiste untergeordnet sind und der Geist selbst Gott, so zieht er diese Definition nun (I. 18. 2) zurück: »non enim cuiquam provenire in hac vita potest, ut lex repugnans legi mentis omnino non sit in membris«: selbst die Apostel nimmt er nicht aus (I. 18. 3).[3] Demgemäss will er auch (I. 18. 5) Matth. 5. 18 nicht mehr von lückenloser Vollkommenheit in Bezug auf das Halten der Gebote Gottes verstehen; denn es kann keine sündlosen Menschen geben: dies bezeuge auch die 5. Bitte im Vaterunser, welche die ganze Kirche täglich spricht: »omnia ergo mandata facta deputantur, quando quidquid non fit ignoscitur«.[4]

7. Ein paar Dutzende von Retractationen beziehen sich auf Stellen, in denen er sich, wie er nun einsieht, zu zuver-

[1] An der folgenden Stelle (I. 6. 6) findet sich eines der nicht seltenen Beispiele für jene Art der Selbstvertheidigung, die oben charakterisirt worden ist. Er hatte geschrieben: »Misericordes vocantur, etiam si sapientes usque adeo sint, ut iam nullo animi dolore turbentur.« Unzweifelhaft meinte er damals, es gebe solche Weise; jetzt aber ist er anderer Ansicht. Aber er hält seinen früheren Text aufrecht, weil er ja nicht »cum sint«, sondern »etiam si sint« geschrieben habe, d. h. er rechtfertigt den Wortlaut des Textes, weil der Wortlaut es gerade noch gestattet.

[2] Vergl. dazu I. 13. 4, wo der Satz: »nam scire ... divina beatissimum est« aus demselben Gesichtspunkt censurirt wird: »in hac vita, quantumcumque id sciatur, nondum est beatissimum, quoniam incomparabiliter longe est amplius, quod inde nescitur.«

[3] Hier verfährt er übrigens wieder einmal buchstäbelnd gewaltsam, um den Wortlaut dessen, was er früher geschrieben, vertheidigen zu können. Er hatte geschrieben: »beati pacifici, quoniam ipsi filii dei vocabuntur, et ista quidem in hac vita compleri possunt, sicut completa esse in apostolis credimus.« Er presst nun das »sicut«, um so den Sinn zu gewinnen, dass die Apostel auch nicht vollkommene Friedfertigkeit hier auf Erden erreicht hätten (ich habe nicht geschrieben: »completa esse in apostolis«, sondern »sicut completa« etc.) — offenbar im Widerspruch mit dem, was er wirklich früher gemeint hat. Wer heute so verführe, würde sich mit Recht den schärfsten Tadel zuziehen; aber damals bestand ein Recht, sich so zu vertheidigen (s. o.).

[4] Vergl. dazu seine Bemerkung I. 18. 14 zu Ephes. 5. 27: Die Kirche ist nicht »gloriosa, non habens maculam«, sondern man darf sie so nennen, weil sie dazu erwählt ist, »ut talis sit, quando Christus apparuerit, vita eius«. Dasselbe II. 44, 2 und ähnlich II. 54. 3; hier hatte er die »zizania« als die Häretiker erklärt; jetzt vermisst er ein »auch« davor: denn »zizania« seien auch in der Kirche.

sichtlich ausgedrückt hatte: er ist im Alter vorsichtiger geworden[1]; die Schwierigkeiten der Probleme erscheinen ihm jetzt drückender: er will Manches nicht mehr entscheiden, was er früher entschieden behauptet hatte. Alle die hier einschlagenden Sätze zusammenzustellen, wäre überflüssig; aber einige müssen hervorgehoben werden, weil sie charakteristisch für seine Denkweise am Ende seines Lebens sind.

In der Schrift De vera religione fand sich ein Satz (I, 12, 3), der so verstanden werden musste oder konnte, als habe die christliche Religion erst mit Christus ihren Anfang genommen. Diesen Schein will er zerstören. Es folgen die berühmten Worte: »Res ipsa, quae nunc Christiana religio nuncupatur, erat et apud antiquos nec defuit ab initio generis humani, quousque Christus veniret in carne, unde vera religio, quae iam erat, coepit appellari Christiana.« Sie werden denkwürdig und werthvoll bleiben, obgleich sie im Sinne Augustin's nicht so »liberal« sind wie sie scheinen. — I, 12, 8 giebt er sein letztes Urtheil über die Frage, wie die einzelnen Seelen entstehen (traducianisch? creatianisch?) ab: es lautet: »nec tunc sciebam nec adhuc scio.«[2] Ähnlich lautet jetzt sein Urtheil über die »Oberen Wasser«: »res in abdito est valde« (I, 32, 3). — Früher hatte er mit dem Platonismus die Welt ein »animal« genannt; diese Behauptung nennt er jetzt eine verwegene, aber er fährt fort (I, 10, 4): »non quia hoc falsum esse confirmo, sed quia nec verum esse conprehendo.« — Keine Entscheidung will er auch jetzt mehr treffen in Bezug auf das richtige Verständniss von Matth. 16, 18, ob nämlich Petrus oder Christus hier als der Fels der Kirche bezeichnet sei: »harum duarum sententiarum quae sit probabilior, eligat lector (I, 20, 2).[3] — Unüberwundene Schwierigkeiten bleiben ihm auch in den Ehefragen übrig (II, 83): »non me

---

[1] Nur an einem Punkte gilt das nicht: er hatte sich früher so ausgedrückt, als kämen jetzt keine Wunder mehr vor, jetzt zieht er das zurück (s. I, 12, 9; I, 13, 7). Er erinnert sich an das Wunder, welches er in Mailand selbst erlebt hat (Gebeine des Gervasius und Protasius). Übrigens leugnet er, dass er früher Wunder in der Gegenwart kategorisch in Abrede gestellt habe. Geleugnet habe er nur, dass noch so grosse Wunder wie im apostolischen Zeitalter geschehen und so häufig.

[2] Vergl. II, 82. Es ist dieselbe Zurückhaltung, nur im Kleinsten, wenn er (I, 6, 9) jetzt darauf verzichtet, zu wissen, wie die Scarabäen entstehen. Früher hatte er gesagt: »Nemo fere de scarabaeis dubitat, quin de fimo in pilam retundato ab his atque obruto existant«, jetzt bemerkt er: »hoc exemplum utrum verum sit multi dubitant, multi ne audierint quidem.«

[3] Er selbst hält die Beziehung auf Christus für wahrscheinlicher. Das hatte er schon in mehreren Schriften ausgeführt, während er in der Schrift Contra epistulam Donati noch die Beziehung auf Petrus festgehalten hatte. Überhaupt finden sich mehrere seiner Retractationen schon in den früheren Schriften vorweggenommen. Er verweist auch ab und zu auf diese älteren Retractationen bez. auf seine späteren und besseren Behandlungen desselben Problems: so I, 17, 1; I, 25, 24; I, 25, 48; II, 67.

pervenisse ad huius rei perfectionem sentio, quamvis multos sinus huius difficillimae quaestionis aperuerim, quod indicare poterit, quisquis intellegenter legit.« — Wie viel vorsichtiger er geworden ist, zeigt endlich auch II, 56, 2. Früher glaubte er gewusst zu haben, wie die Dämonen die Gedanken der Menschen zu erkunden vermögen; jetzt nennt er seine Behauptung in dieser »res occultissima« eine allzu kühne und meint, die richtige Antwort könne nur sehr schwer oder überhaupt nicht gefunden werden.

In dieser Analyse ist der sachliche Inhalt der Retractationen wesentlich erschöpft. Nur zwei ganz für sich stehende Einzelheiten sind noch hervorzuheben. Erstlich, in der Schrift Contra partem Donati, hatte er jedes Eingreifen der Staatsgewalt in den Kampf mit dem Donatismus abgelehnt (»non mihi placere ullius saecularis potestatis inpetu scismaticos ad communionem vehementer artari«). Jetzt bemerkt er zu diesem Urtheil (II, 31): »et vere mihi tunc non placebat, quoniam nondum expertus eram, vel quantum mali eorum auderet inpunitas vel quantum eis in melius mutandis conferre posset diligentia disciplinae.« Er macht also aus dem Wandel seiner kirchenpolitischen Erwägungen kein Hehl, und die Gründe, die er angiebt, sind nicht verächtliche: die Donatisten waren zum Aufruhr und Blutvergiessen vorgeschritten, und ein grosser Theil der bethörten Massen war wirklich nur durch die Polizei zur Raison zu bringen. Aber man weiss auch, was der Wandel der Erwägungen Augustin's für die Kirchengeschichte bedeutet hat. Er wurde die Autorität und der »doctor gravis« für die Ketzerprocesse und die Inquisition! Auch unsere Stelle hat daran ihren Antheil.

Die andere Stelle bezieht sich auf die Confessionen. Es ist oben gesagt worden, dass Augustin in den Retractationen die Formen seiner Bücher und seine Rhetorik nicht kritisirt habe. Die einzige Ausnahme bildet eine Bemerkung zu Confess. IV, 6, 11. Er hatte in Bezug auf den Tod seines Freundes dort geschrieben: »ideo forte mori metuebam, ne totus ille moreretur, quem multum amaveram.« Hierzu bemerkt er nun (II, 32, 2): »quae mihi quasi declamatio levis quam gravis confessio videtur, quamvis utcumque temperata sit haec ineptia in eo, quod additum est ‚forte'.« Ist es zufällig, dass Augustin nur an den Confessionen eine Stelle als üble Phrase gerügt hat? Er hätte auch in anderen seiner Bücher Ähnliches kritisiren können. Er liess es passiren; aber in den Confessionen, so empfand er wohl, war jede Declamation doppelt störend. Wir würden freilich noch einige andere Stellen dort beanstanden.

Es ist ein geschlossenes und deutliches Charakterbild, welches uns in diesem Werk entgegentritt. Das gilt sowohl von dem Schriftsteller wie von dem Theologen. Da ist nichts Problematisches und nichts Gemachtes. Alle kleinen Interessen sind verschwunden und alle Künste sind verschmäht. Kein Zug von Eitelkeit oder von Selbstischem zeigt sich. Dieses Werk ist das Denkmal des grossen Mannes in der Epoche seiner Vollendung: Niemand vermag ihm ein würdigeres zu setzen.

»Inveniet [lector] fortasse, quomodo scribendo profecerim« — diese Absicht hat der Autor mit seinem Buche gewiss erreicht. Dass er, seit er zu schreiben begonnen, ein aufmerksamerer und gehorsamerer Schüler der Bibel geworden ist, dass er viel Platonisches abgestreift hat, dass seine Weltauffassung und sein Glaube noch theocentrischer geworden sind, dass hinter dem einen Interesse »Gnade und Freiheit« alles Übrige mehr und mehr zurückgetreten ist, ist offenbar. Vor Allem aber — offenbar ist, dass der Gottesgedanke und wiederum der Gedanke des Jenseits und die Sehnsucht nach ihm nun sein ganzes Fühlen und Denken bestimmen. An die Stelle des platonischen Gegensatzes des Sensibeln und Intelligiblen ist der Gegensatz der gegenwärtigen und der zukünftigen Katastase getreten. Vom Standpunkte der »Aufklärung« freilich kann man geneigt sein, dieses Alles als Rückschritte zu betrachten: gebundener und enger ist er geworden als theologischer Denker, als Exeget und als Kirchenmann. Allein dieses Urtheil ist schwerlich ein psychologisch zutreffendes und gerechtes. Nichts hat sich in Augustin entwickelt, was nicht schon in ihm angelegt war, als er seine christliche Schriftstellerei begann. Enger und gebundener musste er werden, um den beispiellosen Reichthum seines Gefühlslebens, die Regsamkeit seines Erfahrungstriebs und seine intellectuelle Phantasie zu zügeln und in Kraft zu verwandeln. In dem Maasse, als er sich beschränkte, wurde er auch geschlossener, und wuchs sein Einfluss auf die Kirche seiner Zeit und der Folgezeit. Denn das, was als Enge und Gebundenheit bei ihm erscheint, hat seinen letzten Grund in seinem immer gewaltiger sich entwickelnden Gottesglauben. Dass dieser zu einer engeren und gebundeneren Theologie führte, lag in der Zeit und in den allgemeinen geschichtlichen und intellectuellen Voraussetzungen, von denen sich auch ein Genius nicht zu befreien vermochte. Innerlich aber empfand Augustin, indem er die Consequenzen des Theismus zog, Befreiung und Klarheit. Darin darf man aber auch vom Standpunkt der Aufklärung einen Fortschritt bei ihm erkennen, dass er den platonischen Akosmismus und die Flucht vor dem Sinnlichen — auf Grund seines Theismus — mehr und mehr überwunden hat. Früher hatte er den creatürlichen

Geist neben den Thron Gottes gestellt und alles Körperliche im Menschen eben deshalb preisgegeben: jetzt denkt er nicht mehr so hoch von diesem Geiste, aber er schaut nach einer Verklärung aus, die, den geheiligten Sinnen ihr Recht lassend, den ganzen Menschen erheben und heiligen wird — gewiss erst im Jenseits; aber was für das Jenseits gilt, kann nicht ohne vorgreifende Wirkung auch für das Diesseits sein. Glaube, Hoffnung und Liebe schlagen die Brücke zwischen beiden Reichen.

Den Eindruck der Retractationen auf die Folgezeit anlangend, so werden sie im vorkarolingischen Zeitalter von Possidonius, Prosper Aquitanus, Cassiodor und Beda erwähnt. Das, was die an erster und an vierter Stelle Genannten geäussert haben, ist im Eingang bereits mitgetheilt worden. Ein wirkliches Verständniss für die Bedeutung des Buchs geht aus ihren Worten nicht hervor. Prosper streift die Retractationen einmal in seinen Responsiones ad Excerpta Genuensium (Migne T. 51 Col. 190) und hat wenigstens die universalen Absichten des Werks nicht wie Beda verkannt (»Augustinus [in illo opere] omnes opiniones suas censoria gravitate discussit«). Cassiodor ist der einzige Schriftsteller im Alterthum, der einen tieferen Eindruck von dem Werk aufgenommen hat. Er schreibt (De inst. div. script. 16. Migne T. 70 Col. 1133): »Si quis dicta sua diligenter cupit examinatione purgare nec incauta temeritate delinquere, duos libros Retractationum S. Augustini studiosa lectione percurrat, unde et se comat imitando et agnoscat quantum sapientiae copiam beatissimo patri indulgentia divina contulerit, ut quem nemo poterat fortasse reprehendere, ipse se videatur cautissima retractatione corrigere.« Der Ausdruck »cautissima retractatio« ist fein gewählt. — Über die Einwirkungen des Werks auf die Schriftsteller der Renaissance habe ich keine Studien gemacht.

Anhang.

I. Die litterarischen Angaben.

Es wird wenige Bücher des Alterthums geben, die so viele und mannigfaltige Notizen über litterarische Dinge enthalten wie die Retractationen. Beziehen sie sich auch durchweg auf die Schriftstellerei Augustin's selbst, so lassen sie doch auch Schlüsse allgemeiner Art zu.

1. Augustin hat in seinem Werke 93 »opera«, in 232 »libri« aufgeführt.[1] Man kann nicht nachweisen, dass er auch nur eines seiner Werke übergangen hat. Da-

[1] Die Zählung hat er selbst gegeben, s. Retract. II, 93.

gegen fehlen uns heute zehn von diesen Werken (in elf Büchern).[1] Es ist uns aber auch nicht bekannt, dass sie je in den Strom der Litteratur gekommen sind: sie sind wohl schon bald nach Augustin's Zeit verschollen. Ihr Fehlen aber beweist — was an sich wahrscheinlich ist —, dass sich die Opera Augustini niemals — auch nicht am Anfang — in Form einer Gesammtausgabe fortgepflanzt haben. An sich war die Möglichkeit dafür gegeben: denn Augustin (s. o.) hat gewünscht, dass seine Werke in chronologischer Reihenfolge, also doch wohl vollständig, gelesen werden mögen, und hat sie bei der Retractation zu diesem Zweck gesammelt und geordnet.[2] Auch bezeugt sein Biograph Possidonius, dass sie in Hippo — und zwar noch nach dem Vandalensturm — in durchgesehenen Exemplaren zu finden seien.[3] Allein, wer war im Stande, das alles durchzulesen und abzuschreiben?[4] Als einzelne oder in Gruppen haben sie sich verbreitet, einige von dem Moment ihres ersten Erscheinens an in grösstem Umfange. »Ipsi quoque haeretici concurrentes cum catholicis hos libros sive tractatus mirabili dei gratia procedentes ac profluentes, instructos rationis copia atque auctoritate sanctarum scripturarum, ingenti ardore audiebant, et quisquis, ut voluit et potuit, notarios adhibens etiam ea quae dicebantur excepta descripsit, et inde iam per totum Africae corpus praeclara doctrina odorque suavissimus Christi diffusus et manifestatus est congaudente quoque, eo comperto, ecclesia dei transmarina.«[5]

2. Über Unterschiebungen oder böswillige Verfälschungen seiner Werke hat Augustin nirgendwo in den Retractationen geklagt.[6]

3. Augustin unterscheidet scharf »libri«, »epistulae«, »sermones«, rechnet aber diese drei Abtheilungen in gleicher Weise zu seinen »Werken«.[7] Der Unterschied zwischen »libri« und »epistulae« im Sinne des Autors ergiebt sich aus II. 36. 46. 51. 82. Als Brief darf kein Schriftstück bezeichnet werden, dem die Namen des Verfassers und des Adressaten fehlen.[8] Ist von zwei Abtheilungen eines Werkes die eine

---

[1] I. 20 (»Contra ep. Donati haeret. lib. I«). II. 31 (»Contra partem Donati lib. II«). II. 37 (»Contra Hilarum lib. I«). II. 45 (»Contra quod adtulit Centurius a Donatistis lib. I«). II. 53 (»Probationum et testimoniorum c. Donatistas lib. I«). II. 54 (»Contra Donatistam nescio quem lib. I«). II. 55 (»Admonitio Donatistarum de Maximianistis lib. I«). II. 58 (»Expositio ep. Jacobi ad XII tribus«). II. 61 (»De Maximianistis contra Donatistas lib. I«). II. 72 (»Ad Emeritum ep. Donatistarum post conlationem lib. I«). Wie man sieht, waren diese Werke mit Ausnahme von zweien antidonatistische; sie sind nicht mehr abgeschrieben worden, weil sich ihr theologischer Inhalt zu einem grossen Theil mit dem anderer Bücher gedeckt haben wird und die donatistische Frage überhaupt an Interesse verlor. Über Bücher, die dem Autor bei seinen Lebzeiten abhanden gekommen sind, s. u.

[2] Sie sind miteingeschlossen in jener Bestimmung Augustin's, von der Possidonius (Vita 31) berichtet: »Testamentum nullum fecit, quia unde faceret pauper dei non habuit; ecclesiae bibliothecam omnesque codices diligenter posteris custodiendos semper iubebat.«

[3] Vita 18.

[4] Der Fall lag hier ähnlich wie bei den Opp. Origenis in der Bibliothek zu Cäsarea.

[5] Vita 7.

[6] Es ist das immerhin wichtig, da Fälschungen an der Tagesordnung waren. Einmal bemerkt er (II. 88), dass die dem Comes Valerius übersandten Excerpte aus den vier Büchern des Pelagianers Julian mit den Originalen nicht überall stimmten (»non omnia eo modo, quo a Iuliano dicta sunt, ad eundem comitem scripta, sed nonnulla eorum aliquantum immutata«): vergl. damit die Bemerkungen im Opus imperf. in Iul., lib. I.

[7] Aus mehreren Stellen geht hervor, dass er die Bücher und Briefe durchweg dictirt hat (nicht aber die Predigten). Für alle Werke braucht er auch die Bezeichnung »disputationes«.

[8] II. 30: »quia in eiusdem opusculi capite non posui, quis cui scriberet, non in epistulis meis, sed in libris habeatur.«

ein Brief, die andere ein Buch, so richtet sich die Gesammtbezeichnung nach der pars potior.[1] Der Brief soll zwar eine gewisse Länge nicht überschreiten, aber bleibt auch dann noch ein Brief. Der Umfang entscheidet also nicht.[2]

4. Auf die Feststellung des correcten Titels eines jeden Werkes legt Augustin grosses Gewicht: er benutzte die Retractatio, um die Titel, wo es noch nöthig war, endgültig zu formuliren. Ebenso giebt er genau das Initium jedes Werkes an, nicht aber die Initia der einzelnen Bücher.

5. Er besass einen »Indiculus« seiner »libri« und »epistulae« (wohl auch der »sermones«)[3]; allein er fand, wenigstens in einem Falle, dass dieser Catalog unvollständig war. Dabei erfährt man, dass seine Schriften zum Theil in Sammelbänden in seiner Bibliothek standen.[4]

6. Über Verluste seiner eigenen Bücher oder Theile derselben hat er mehrmals zu klagen. Von den in Mailand verfassten Werken hat er das über die Grammatik verloren[5], ebenso die über die Dialektik, Rhetorik, Geometrie, Arithmetik und Philosophie; doch hatte er nur die Anfänge der Ausarbeitungen nach Africa hinübergenommen, und er meint, sie müssten sich in Abschriften noch bei Einigen finden.[6] Gegen den Manichäer Adimantus hat er zweimal geschrieben. Die erste Gegenschrift, die er »pro se« entworfen hatte, ging verloren; sie tauchte aber wieder auf, nachdem er »in populären Predigten« auf die von Adimantus aufgeworfenen Quästionen eingegangen war.[7] Von seiner Schrift De ordine fand sich in seiner eigenen Bibliothek nur ein verstümmeltes Exemplar, als er die Retractatio unternahm.[8]

7. Von besonderem Interesse sind die Fälle, wo ein Buch ohne seinen Willen edirt worden ist. Von dem Tractat De immortalitate animae bemerkt er, dass er von ihm für seinen privaten Gebrauch (vergl. das »pro me« in I, 21) niedergeschrieben worden sei, »sed nescio quomodo me invito exiit in manus hominum et inter mea opuscula nominatur«[9]. Ähnlich ging es mit der Schrift De mendacio. Er hatte sie

[1] II, 46: »horum librorum prior epistula est — habet quippe in capite, quis ad quem scribat —, sed ideo inter libros adnumeratur hoc opus, quoniam sequens, qui nomina nostra non habet, multo est prolixior et in eo multo plura tractantur.« Ähnlich II, 51: von den drei Büchern gegen Petilian ist das erste ein Brief: »sed ideo inter libros habetur, quia ceteri duo in eadem causa libri sunt.« Cf. II, 82.

[2] II, 82, 1: »ad Petrum quamvis habeat libri prolixitatem, tamen epistula est.«

[3] Einen der Vollständigkeit nahekommenden »Indiculus librorum, tractatuum et epistolarum s. Augustini« bietet Possidius im Anhang zu seiner »Vita«. Der Catalog ist in der ersten Hälfte sachlich geordnet und vermerkt bei jeder Hauptmaterie sowohl die einschlagenden Bücher als auch die Predigten und Briefe; dann folgen »diversi libri vel tractatus vel epistolae«. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser Catalog auf den, welchen Augustin selbst benutzte, zurückgeht; s. die Unterschrift: »Fiunt simul . . . . ac per hoc quod memoratus s. Augustinus episcopus spiritu divino actus in s. ecclesia catholica ad instructionem animarum fecit libros, tractatus, epistolas, numero MXXX, exceptis iis qui numerari non possunt, quia nec numerum designavit ipsorum« . . .

[4] S. II, 67: »Inveni in quodam nostro codice, in quo et iste liber [De videndo deo] est, quoddam commonitorium a me factum de hac re ad episcopum Siccensem Fortunatianum, quod in opusculorum meorum indiculo nec inter libros nec inter epistulas est notatum.«

[5] I, 5, 6: »de armario nostro perdidi.«

[6] A. a. O.

[7] I, 21, 1.

[8] I, 2, 2: »sane istum librum in nostro codice interruptum repperi et non parum minus habere, et sic a fratribus quibusdam descriptus est, nec adhuc apud aliquem integrum inveneram, ex quo emendarem, quando haec retractavi.«

[9] I, 5, 1.

für sich selbst niedergeschrieben und wohl auch Freunden mitgetheilt, aber, schreibt er, »hunc auferre statueram de opusculis meis [er war also in die Privatbibliothek eingestellt gewesen], quia et obscurus et anfractuosus et omnino molestus mihi videbatur, propter quod eum nec ediderам. deinde cum postea scripsissem alterum, cuius titulus est »Contra mendacium«, multo magis istum non esse decreveram et iusseram, sed non est factum [sein Secretär hatte also den Tractat doch nicht vernichtet]. itaque in ista retractatione opusculorum meorum cum eum incolumem repperissem, etiam ipsum retractatum manere praecepi, maxime quia in eo nonnulla sunt necessaria, quae in illo altero non sunt.«[1] Ein dritter Fall liegt I, 17 vor: Augustin hatte die Auslegung der Genesis [nach dem Wortsinn] begonnen; aber er brach noch vor Vollendung des ersten Buchs ab — denn die Aufgabe war ihm zu schwer — und wollte die Arbeit vernichtet sehen: »sed in hoc opere cum mea opuscula retractarem, iste ipse, ut erat imperfectus, venit in manus, quem neque ediderам et abolere decreveram, quoniam scripsi postea duodecim libros, quorum titulus est: ›De Genesi ad litteram,‹ in quibus quamvis multa quaesita potius quam inventa videantur, tamen eis iste nullo modo est conparandus. verum et hunc postea iam retractavi, manere volui, ut esset index, quantum existimo, non inutilis rudimentorum meorum in enucleandis atque scrutandis divinis eloquiis, eiusque titulum esse volui: »De Genesi ad litteram imperfectus««.[2] Diese Mittheilung ist in doppelter Hinsicht interessant, erstlich weil sie, zusammen mit den vorhergehenden, die Bedeutung der Edition in ein helles Licht rückt. Manche Schriften des Alterthums sind auf uns gekommen, die niemals »edirt« worden sind, und es bedeutet einen wichtigen Fortschritt der litterarischen Kritik, dass man in neuester Zeit auf diese Erkenntniss grösseres Gewicht legt. Eine Reihe von Schriften Augustin's ist von Haus aus gar nicht für die Edition bestimmt gewesen, sondern erst bei der Retractation ›herausgegeben‹ worden. Zweitens erkennt man aus der Rechtfertigung der nachträglichen Herausgabe dieser Schrift, dass Augustin das »quomodo scribendo profecerim« der Vorrede besonders auf seine Bibelstudien bezogen wissen wollte. Übrigens ist es doch auch ein Beweis für sein Selbstbewusstsein als Schriftsteller, dass er nun auch seine unvollkommenen Arbeiten ›edirt‹ und nicht zweifelt, dass selbst seine Leistungen als Rekrut für das Publicum Interesse haben.

Schliesslich ist noch auf II, 41 hinzuweisen, nämlich auf die interessanten Bemerkungen über das grosse Werk De trinitate: »Libros quindecim scripsi per aliquot annos. sed cum eorum duodecim non perfecissem et eos diutius tenerem, quam possent sustinere, qui vehementer eos habere cupiebant, subtracti sunt mihi minus emendati, quam deberent et possent, quando eos edere voluissem. quod posteaquam conperi, quia et alia eorum apud nos exemplaria remanserant, statueram eos iam ipse non edere, sed sic habere, ut alio aliquo opusculo meo, quid mihi de his evenerit, dicerem. urguentibus tamen fratribus — quia resistere non eis valui — emendavi eos, quantum emendandos putavi, et conplevi et edidi adiungens eis a capite epistulam .... qua tamquam prologo exposui et quid accidisset et quid facere mea cogitatione voluissem et quid fratrum conpellente caritate fecissem.« Die ungeduldigen Freunde haben also eine ›Hinausgabe‹ eigenmächtig und ohne Wissen des Autors veranstaltet. Man lernt aber ferner hier, dass das Werk, obgleich es noch nicht für die Edition durchgesehen war und sich noch im Besitz des Autors befand, doch bereits in mehreren Exemplaren existirte. Auch die von ihm nicht autorisirte Ausgabe veranlasste den Augustin zunächst noch nicht, sie durch eine authentische zu ersetzen; er wollte vielmehr jener verfrühten ihren Lauf lassen, aber in einer seiner nächsten

[1] I, 25. Er bestimmt nun erst, dass das ältere Werk den Titel »De mendacio«, das spätere »Contra mendacium« führen soll.

[2] Er berichtet weiter im Folgenden, dass er dem Werke nicht nur das Leben gelassen, sondern auch das unvollendete Buch bei der Retractation zu Ende geführt habe.

Schriften die Leser über den Sachverhalt aufklären. Indessen das Verlangen der Brüder war so gross, dass er endlich nachgab, das Werk vollendete und die Emendationen vornahm, die für eine Edition nothwendig erschienen. Man sieht hier in interessante Vorgänge hinein: einem berühmten Autor wurden die Werke geradezu abgezwungen.

8. Die Veranlassungen für die einzelnen Werke und den Inhalt hat Augustin in den Retractationen vermerkt, bald ausführlicher, bald kürzer.[1] Vieles ist »iubentibus fratribus«[2], vieles unmittelbar aus den kirchlichen Kämpfen entstanden und folgte in einzelnen Fällen den Auslassungen der Gegner so rasch, dass nicht einmal deren vollständige Kundgebung abgewartet wurde.[3] Sehr häufig hat er die Arbeit an einem Werke unterbrochen und eines oder mehrere neu aufgenommen und zu Ende geführt. Er giebt darüber nun an vielen Stellen genau Rechenschaft.[4] Manches blieb daher unvollendet, was er aber doch — sei es schon früher, sei es jetzt bei der Retractatio — edirte, so das Werk der Soliloquien (I. 4: »imperfectum remansit«)[5], so der Tractat Contra epistulam Manichaei[6], ja sogar das wichtige Werk De doctrina Christiana, welches er aber nun bei der Retractatio — also nach vielen Jahren — zu Ende führte.[7] Dass die Auslegung des Römerbriefs nicht vollendet wurde, hatte seinen Grund, wie bei der Genesis (s. oben), in der Schwierigkeit der Aufgabe.[8]

Im Speziellen sind litterar-kritisch mehrere Aufschlüsse, die Augustin über einzelne Werke gegeben hat, von besonderem Interesse. Von dem grossen Werke De diversis quaestionibus LXXXIII bemerkt er[9]: »cum dispersae fuissent per cartulas multas — quoniam ab ipso primo tempore conversionis meae, posteaquam in Africam venimus, sicut interrogabar a fratribus, quando me vacantem videbant, nulla servata ordinatione dictatae sunt —, iussi eas iam episcopus colligi et unum ex iis librum fieri adhibitis numeris, ut quod quisque legere voluerit facile inveniat.« Hier sind nicht weniger als drei dankenswerthe Nachrichten gegeben, nämlich über die Entstehung solcher Quästionen und Responsionen[10], über ihre vorläufige Fixirung und Verbreitung »per cartulas multas« — eine meines Wissens einzigartige Kunde — und über ihre Sammlung und Edition, nicht durch den Autor, sondern auf seine Veranlassung. Das hatte die Folge, dass auch Fremdes in die Sammlung kam (ein Stück eines gewissen Fontejus und ein solches von Cicero, s. oben); aber Augustin liess es darin, »quia per me innotuit fratribus« — für die litterarische Kritik derartiger Sammelwerke ist dieser vom Autor selbst constatirte Thatbestand von hoher Bedeutung. Noch interessanter ist, was Augustin über die Adnotationes in Iob und die Expositio epistulae Iacobi berichtet[11]: »Hic liber [Adnot. in Iob] utrum meus habendus sit an potius eorum,

---

[1] Selten verweist er auf die Prologe zu den einzelnen Schriften (s. oben und II. 38).

[2] Siehe z. B. II. 37. 60. 89 und sonst.

[3] Siehe z. B. II. 51. 52. Petilian scheint sich darüber, nicht ohne Grund, besonders erzürnt zu haben.

[4] Siehe I. 2; I. 3; I. 4; I. 8, 1. II. 69, 1 und a. a. St.

[5] Vergl. dazu II. 5, 1: Das zum Privatgebrauch niedergeschriebene Büchlein De immortalitate animae sollte ihm ein »quasi commonitorium propter Soliloquia terminanda« sein.

[6] II. 28: »principia eius sola redarguit, sed in ceteris illius [scil. des manichäischen Briefs] partibus adnotationes, ubi videbatur, adfixae sunt, quibus tota subvertitur et quibus admonerer, si quando contra totam scribere vacuisset.«

[7] II. 30: »libros de doctrina Christiana cum inperfectos conperissem, perficere malui quam eis sic relictis ad alia retractanda transire. conplevi ergo tertium librum . . . . . addidi etiam novissimum librum.«

[8] I. 24: »deinde cessavi alia volumina adiungere exponendo epistulam totam; ipsius operis magnitudine ac labore deterritus et in alia faciliora delapsus sum.«

[9] I. 25, 1.

[10] In der griechisch-kirchlichen Litteratur ist diese Gattung sehr häufig.

[11] II. 39. 58.

qui eas, sicut potuerunt vel voluerunt, redegerunt in unum corpus descriptas de frontibus codicis, non facile dixerim«; vergl. II, 58: »Inter opuscula mea repperi expositionem epistulae Iacobi, quam retractans adverti adnotationes potius expositorum quorundam eius locorum in librum redactas fratrum diligentia, qui eas in frontibus codicis esse noluerunt.« In beiden Fällen hat er selbst nur dictirte Scholien an die Ränder des Bibelexemplars setzen lassen[1], aber die Freunde hatten daraus ein Buch gemacht, ohne einen Auftrag dazu zu haben. Dieser Fälle muss man sich bei Commentaren anderer Väter erinnern. Die Arbeit der Freunde hatte beim Jacobusbrief im Ganzen seinen Beifall[2]; aber beim Hiob war die Unterlage so unfertig und ungenügend, dass Augustin das Buch nur bestehen liess, weil es einmal da war.[3] — Von dem Werk De octo Dulcitii quaestionibus (II, 91) bemerkt er, dass er es nicht mit aufgeführt hätte, weil es aus früheren seiner Schriften compilirt sei, »nisi et disputationis aliquid a nobis interpositum reperiretur in eo, et uni earum quaestionum non ex opusculo aliquo meo responsionem, sed tunc quae potuit occurrere reddidi«. Endlich sind noch einige Unterscheidungen, die er macht, litterar-kritisch von Bedeutung. Den Tractat De agone (II, 29) bezeichnet er ausdrücklich als »humili sermone« für die »fratres in eloquio Latino inerudit« geschrieben. Man kann also hier lernen, was Augustin den »niederen Stil« nennt. Schon vorher hatte er (I, 19) über den »Psalmus contra partem Donati« geäussert: »Volens etiam causam Donatistarum ad ipsius humillimi vulgi et omnino inperitorum atque idiotarum notitiam pervenire et eorum, quantum fieri per nos posset, inhaerere memoriae, psalmum, qui eis cantaretur, per latinas litteras feci, sed usque ad V litteram, quales 'abecedarias' appellant.« Er folgte also dem Beispiel des Arius — es ist freilich ungewiss, ob er es gekannt hat — und brachte die polemische Theologie in Verse für das Volk. Gewiss gab es aber auch dafür sehr viel ältere Vorbilder in der antiken Didaktik.[4] Beachtenswerth ist ferner die Unterscheidung, die er in Bezug auf Disputationen macht, ob sie von Notarien während des Sprechens aufgenommen oder nachträglich von ihm selbst niedergeschrieben worden sind. Das Erstere gilt von den Acta contra Fortunatum Manichaeum (»quae disputatio nobis altercantibus excepta est a notariis, veluti 'Gesta' conficerentur; nam et diem habent et consulem«, I, 15, 1) — sie haben also den Charakter eines authentischen Protocolls —, ferner von der Schrift Contra Felicem Manichaeum (II, 34) und den Gesta cum Emerito Donatista (II, 77), das Letztere von der Schrift De fide et symbolo (I, 16, 1)[5], dem Breviculus conlationis cum Donatistis (II, 65)

[1] Siehe seine Unterscheidung der Expositio einer biblischen Schrift in I, 25, 1: »exposui epistulam non carptim, i. e aliqua praetermittens, sed continuanter et totam«.

[2] »Adiuvant aliquid, nisi quod ipsam epistulam, quam legebamus, quando ista [die Scholien] dictavi, non diligenter ex Graeco habebamus interpretatam.« Man sieht, die lateinische Übersetzung der katholischen Briefe war noch im Fluss. Augustin besass jetzt eine bessere Übersetzung.

[3] »Suaves paucissimis intelligentibus sunt, qui tamen necesse est offendantur multa non intellegentes, quia nec ipsa verba, quae exponuntur, ita sunt descripta in multis locis, ut appareat, quid exponatur [die lateinische Übersetzung des Hiob war unter aller Kritik und an vielen Stellen ganz unverständlich!]; deinde brevitatem sententiarum tanta secuta est obscuritas, ut eam lector ferre vix possit, quem necesse est plurima non intellecta transire; postremo etiam mendosum conperi opus ipsum in codicibus nostris, ut emendare non possem nec editum a me dici vellem, nisi quia scio fratres id habere, quorum studio non potuit denegari.«

[4] Vergl. Anastasijewić, Die paränetischen Alphabete in der griechischen Litteratur, München 1905. — Populär gehalten war auch die Admonitio Donatistarum de Maximianistis (II, 55), »libellus brevissimus, ut posset facilitate describendi in manus plurium pervenire et ipsa sui brevitate facilius commendari memoriae«.

[5] »Coram episcopis ..., qui plenarium totius Africae concilium Hippone Regio habebant, De fide et symbolo disputavi, quam disputationem nonnullis eorum, qui nos familiarius diligebant, studiosissime instantibus in librum contuli.«

und der Expositio quarundam propositionum ex epistula apostoli ad Romanos (I. 22). Augustin glaubt es übrigens fast entschuldigen zu müssen, dass er officielle Streitreden, die er gehalten, in die Zahl seiner Werke aufnimmt, da sie kirchliche Actenstücke geworden seien und damit aufgehört hätten, Privatschriften zu sein.[1]

II. Zum Text der Libri Retractationum.

Der Text der in sehr vielen Handschriften uns überlieferten Bücher ist zweimal kritisch recensirt worden, von den Maurinern (1679) und von Hrn. Knöll für die Wiener Sammlung (1902). Die letztere Ausgabe beruht auf augenscheinlich sehr sorgfältig gemachten Collationen von 18 Handschriften, die sämmtlich dem 8. bis 12. Jahrhundert angehören und unter denen der Corbeiensis (nunc Petropolitanus) = C, der Vercellensis = V, der Wirceburgensis = H, der Bononiensis = D, der Monacensis = M, der Sessorianus = S und der Sangallensis = G die ältesten sind.[2] Das Überlieferungsmaterial ist vortrefflich, obgleich keine Handschrift bis hinter die Zeit der Barbarei hinaufgeht. Nur ganz wenige Stellen giebt es, an denen man die Conjectur nöthig hat.

Die Codd. CD(RE) bilden eine besondere Familie gegenüber den anderen Zeugen.[3] Hr. Knöll hat diese Familie, die den ältesten Zeugen in ihrer Mitte hat[4], so bevorzugt, dass er ihr, wo es nur irgend möglich schien, Recht gegeben. In Folge davon unterscheidet sich sein Text von dem der Mauriner, wenn ich richtig gezählt habe, an 490 Stellen[5], unter denen 94 leichte Umstellungen sich befinden. Eine Rechtfertigung seines kritischen Verfahrens hat Hr. Knöll nicht gegeben, vielmehr auf eine spätere Abhandlung verwiesen, die meines Wissens bisher noch nicht erschienen ist. Dieser Mangel seiner Ausgabe — die Prolegomena bieten über eine sehr knappe Beschreibung der Handschriften und die Statuirung der zwei Familien hinaus fast nichts — ist sehr empfindlich. Im Bunde mit der offenbaren Thatsache, dass C (bez. CDRE) an einigen Stellen sicher mit Unrecht bevorzugt ist, hat er es verschuldet, dass Hr. Jülicher[6] über diese Ausgabe geurtheilt hat: »Bei dem Enthusiasmus Knöll's für CD als »führende« Handschriften ist leider das Resultat seiner fleissigen Arbeit ein Text der Retractationen geworden, auf den man sich weit weniger verlassen kann als auf den der Benedictiner-Ausgabe.«

Ich war durch dieses Urtheil unwillkürlich etwas beeinflusst, als ich den Text der Retractationen durchzuarbeiten begann, und da ich ausser den von Hrn. Jülicher nachgewiesenen Stellen[7] noch andere fand, in denen Hr. Knöll sicher zu Unrecht CDRE folgt[8], so war ich nahe daran, mir das Ergebniss der Kritik Jülicher's anzueignen.

---

[1] Vergl. II. 34: »gesta sunt ecclesiastica, sed inter meos libros computantur.« II. 77: »quae cum illo egerimus praesentibus episcopis ... ecclesiastica gesta testantur, quae in meis habentur opusculis.« Einmal sagt er sogar (II. 66): »multo brevius id egi in quadam ad Donatistas rursus epistula, sed quia in concilio Numidiae omnibus, qui ibi eramus, hoc fieri placuit, non est in epistulis meis.«

[2] C stammt aus dem 8., V aus dem 8./9., HDMSG aus dem 9. Jahrhundert. D ist sehr wahrscheinlich eine directe Abschrift von C.

[3] Diese Erkenntniss ist Hrn. Knöll zu verdanken; natürlich finden sich auch Mischungen, und ganz reinlich lässt sich die Unterscheidung überhaupt nicht durchführen.

[4] Auch die Mauriner haben ihn gekannt und benutzt.

[5] Orthographisches ist dabei bei Seite gelassen.

[6] Theol. Litt.-Ztg. 1903 Col. 51 ff.

[7] P. 33, 8; 85, 11; 171, 7; 184, 13; 185, 3; 196, 9. Über p. 84, 5 und 184, 11 wird man anders urtheilen können.

[8] P. 150, 9 (»quod dixi« kann nicht fehlen); 151, 2 (»et« zwischen »unitate« und »eorundem« ist unentbehrlich); 146, 10 (»quorum«, nicht »quod« muss es heissen); 151, 10 (»tribus«, nicht »quibusdam«) u. s. w.

Allein als ich mir die Mühe nahm, die zwischen den beiden Familien bestehenden handschriftlichen Differenzen in Classen zu ordnen, habe ich mich mehr und mehr davon überzeugen dürfen, dass Knöll's kritische Grundsätze in der Hauptsache die richtigen sind. Die Retractationen sind, wahrscheinlich sehr frühe, grammatisch-stilistisch durchgearbeitet worden, und zwar ganz systematisch. Diese Durcharbeitung richtete sich namentlich auch darauf, den Text zu glätten und verständlicher zu machen durch eine Fülle eingeschobener Wörtchen.[1] Diese fehlen in CR bez. in C^1R^1 (mit ihren Trabanten), während die übrigen Zeugen sie bieten. Meine erste Annahme, dass sie in CR ausgelassen seien, liess sich im Fortgang der Untersuchungen nicht halten: denn Gründe für die Auslassungen waren in der grossen Mehrzahl der Fälle nicht ersichtlich (wohl aber Gründe für die Hinzufügung), und auch der Versuch scheiterte, sie auf Lücken oder unleserliche Stellen im Archetypus zurückzuführen.[2] War einmal an diesem Punkte erwiesen, dass CR das Richtige bewahrt haben, so ergab sich auch, dass in den zahlreichen Fällen von Umstellungen und von Änderungen des Tempus und Modus die ältere Fassung bei CR zu suchen ist. Auf Grund dieser Beobachtungen erschien dann aber das Verfahren Knöll's im Wesentlichen als gerechtfertigt, d. h. es ist ihm beizustimmen, dass man in den sogenannten neutralen Fällen auch der Autorität von CR zu folgen hat, die zwar Fehler die Hülle und Fülle enthalten, aber von einer systematischen Diorthose freigeblieben sind. Hätte Hr. Knöll nicht durch seinen »Enthusiasmus« für CDRE sein richtiges Princip selbst discreditirt und die Lesungen von VH u. s. w., wo sie zweifellos das Richtige bieten, vernachlässigt, so hätte er das Vertrauen der Kritiker nicht erschüttert; denn seine Ausgabe ist, wenn man von einigen Stellen absieht, auch in der Recensio trefflich und bedeutet einen Fortschritt gegenüber den Bemühungen der Benedictiner.[3]

---

[1] Es sind mehr als 80 Stellen.

[2] Dass einige wenige Stellen nachweisbar sind, an denen in CR Nothwendiges fehlt, will ich damit nicht in Abrede stellen.

[3] Unerledigt ist die Aufgabe geblieben, die Verzweigung der Überlieferung zu verfolgen und die einzelnen Handschriften und Handschriftengruppen zu charakterisiren. Dazu hätte allerdings die Durcharbeitung auch der jüngeren Handschriften gehört, die Hr. Knöll ganz bei Seite gelassen hat.

Ausgegeben am 11. Januar 1906.

VERZEICHNISS
DER VOM 1. DECEMBER 1904 BIS 30. NOVEMBER 1905
EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

(Die Schriften, bei denen kein Format angegeben ist, sind in Octav. — Die mit * bezeichneten Schriften betreffen mit akademischen Mitteln ausgeführte Unternehmungen oder sind mit Unterstützung der Akademie erschienen.)

Deutsches Reich.

Übersicht über die Geschäftsthätigkeit der Eichungsbehörden während des Jahres 1903. Hrsg. von der Kaiserlichen Normal-Eichungs-Kommission. Berlin 1905. 4.

Wissenschaftliche Abhandlungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Bd. 4. Heft 2. Berlin 1905.

Mitteilungen aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. 11 Sep.-Abdr.

Die bisherige Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Mit einem Verzeichnis der Veröffentlichungen aus den Jahren 1901–1903. Braunschweig 1904.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Jahrg. 27. Hamburg 1904. 4.

Deutsche überseeische meteorologische Beobachtungen. Gesammelt und hrsg. von der Deutschen Seewarte. Heft 13. 1905. 2.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1903. Beobachtungs-System der Deutschen Seewarte. Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen an 10 Stationen II. Ordnung usw. Jahrg. 26. Hamburg 1904. 4.

Jahresbericht über die Tätigkeit der Deutschen Seewarte. 27. Für das Jahr 1904. Hamburg 1905.

Tabellarischer Wetterbericht. Hrsg. von der Deutschen Seewarte. Jahrg. 29. N. 275–366. Jahrg. 30. N. 1–181. Hamburg 1904. 05. 2.

6. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek der Deutschen Seewarte zu Hamburg. 1904. Hamburg 1905.

Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. 16. Heft 4. Bd. 17. Heft 3. Berlin 1904. 05.

Berichte über Land- und Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika. Hrsg. vom Kaiserlichen Gouvernement von Deutsch-Ostafrika (Biologisch-Landwirtschaftliches Institut in Amani). Bd. 2. Heft 4. 5. Heidelberg 1905.

Jahrbuch des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Bd. 19. Heft 3. 4. Bd. 20. Heft 1. Berlin 1904. 05.

Mitteilungen des Kaiserlich Deutschen Archäologischen Instituts. Athenische Abteilung. Bd. 29. Heft 2–4. Athen 1904. — Römische Abteilung. Bd. 19. Heft 3. 4. Rom 1904.

Ephemeris epigraphica. Corporis inscriptionum Latinarum supplementum. Edita iussu Instituti archaeologici Romani. Vol. 9. Fasc. 2. Berolini 1905.

Der obergermanisch-raetische Limes des Roemerreiches. Im Auftrage der Reichs-Limeskommission hrsg. von Oscar von Sarwey und Ernst Fabricius. Lief. 23. 24. Heidelberg 1904. 05. 4.

Neues Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde. Bd. 30. Heft 2. 3. Bd. 31. Heft 1. Hannover und Leipzig 1905.

Monumenta Germaniae historica inde ab anno Christi 500 usque ad annum 1500 ed. Societas aperiendis fontibus rerum Germanicarum medii aevi. Auctores antiquissimi. Tom. 14. Berolini 1905. Legum Sectio III. Concilia. Tom. 2. Pars 1. Hannoverae 1904. 4.

Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum ex Monumentis Germaniae historicis separatim editi. Ionae Vitae sanctorum Columbani, Vedastis, Iohannis. Recogn. Bruno Krusch. — Vitae sancti Bonifatii archiepiscopi Moguntini. Recogn. Wilhelmus Levison. — Einhardi Vita Karoli Magni. Ed. 5. Post G. H. Pertz rec. G. Waitz. Hannoverae et Lipsiae 1905.

Leopoldina. Amtliches Organ der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher. Heft 40. N. 10–12. Heft 41. N. 1–10. Halle a. S. 1904. 05. 4.

Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft. Jahrg. 37. N. 17–19. Jahrg. 38. N. 1–15. Berlin 1904. 05.

Deutsche chemische Gesellschaft. Mitglieder-Verzeichniss. 1905.

Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 56. Heft 2. 3. Berlin 1904.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1904. Dargestellt von der Deutschen Physikalischen Gesellschaft. Jahrg. 60. Abt. 1. 2. Braunschweig 1905.

Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins. Bd. 20. N. 12. Bd. 21. N. 1–11. Berlin 1904. 05.

Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 58. Heft 4. Bd. 59. Heft 1–3. Leipzig 1904. 05.

Veröffentlichungen des Königl. Preußischen Geodätischen Instituts. Neue Folge. N. 18–21. Potsdam bezw. Berlin 1905. 4. und 8.

Verhandlungen der vom 4. bis 13. August 1903 in Kopenhagen abgehaltenen 14. Allgemeinen Conferenz der Internationalen Erdmessung. Th. 2. Berlin 1905. 4.

Centralbureau der Internationalen Erdmessung. Neue Folge der Veröffentlichungen. N. 11. Berlin 1905. 4.

Bericht über die Tätigkeit des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts im Jahre 1904. Berlin 1905.

Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts. Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1899. — Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1901. — Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1901. Berlin 1904–05. 4.

Königlich Preußisches Meteorologisches Institut. Bericht des Internationalen Meteorologischen Komitees. Versammlungen zu Paris 1900 und zu Southport 1903. Berlin 1905. 4.

Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen hrsg. von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Bd. 7. Abt. Helgoland. Heft 1. Bd. 8. Abt. Kiel. Kiel und Leipzig 1905. 4.

Abhandlungen der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt. Neue Folge. Heft 39. 40. 42–44. Berlin 1904–05.

Potonié, H. Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzen-Reste der palaeozoischen und mesozoischen Formationen. Hrsg. von der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt u. Bergakademie. Lief. 2. Berlin 1904.

Katalog der Bibliothek der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin. Bd. 1. Berlin 1904.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen im Preussischen Staate. Bd. 52. Heft 4. Statistische Lief. 3. Bd. 53. Heft 1–3. Statistische Lief. 1. 2. Berlin 1904. 05. 4. und gr. 2.

Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. 33. Heft 4–6. Ergänzungsbd. 2. Bd. 34. Heft 1–5. Ergänzungsbd. 1. 2. Berlin 1904. 05.

Bericht über das Zoologische Museum zu Berlin im Rechnungsjahr 1903. Halle a. S. 1904. Sep.-Abdr.

Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Bd. 2. Heft 4. Bd. 3. Heft 1. Berlin 1904. 05.

Berliner Astronomisches Jahrbuch für 1907. Hrsg. von dem Königlichen Astronomischen Recheninstitut. Berlin 1905.

Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Sternwarte zu Berlin. Ser. 2. Bd. 2. Halbbd. 1. 2. Bd. 3. Berlin 1904. 4.

Preußische Statistik. Hrsg. vom Königlich Preußischen Statistischen Landesamte in Berlin. Heft 178. Tl. 1. 189. 190. 192–194. Berlin 1904–05. 4.

Zeitschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus, seit Jahrg. 45: Landesamts. Jahrg. 44. Abt. 3. 4. Jahrg. 45. Abt. 1. Berlin 1904. 05. 4.

Festschrift des Königlich Preussischen Statistischen Bureaus zur Jahrhundertfeier seines Bestehens. Tl. 1–3. Berlin 1905. 4.

Quellen und Forschungen aus Italienischen Archiven und Bibliotheken. Hrsg. vom Koenigl. Preussischen Historischen Institut in Rom. Bd. 8. Heft 1. Rom 1905.

*Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Königl. preuss. Akademie der Wissenschaften hrsg. von A. Engler. Heft 21. Leipzig 1905. 2 Ex.

*Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Begründet von der Deutschen Zoologischen Gesellschaft. Im Auftrage der Königl. Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin hrsg. von Franz Eilhard Schulze. Lief. 23. Berlin 1905. 2 Ex.

*Acta Borussica. Denkmäler der Preußischen Staatsverwaltung im 18. Jahrhundert. Hrsg. von der Königlichen Akademie der Wissenschaften. Behördenorganisation und allgemeine Staatsverwaltung. Bd. 7. Ergänzungsbd.: Briefe König Friedrich Wilhelms I. an den Fürsten Leopold zu Anhalt-Dessau. Berlin 1904. 05.

*Commentaria in Aristotelem Graeca edita consilio et auctoritate Academiae Litterarum Regiae Borussicae. Vol. 18. Pars 2. Davidis Prolegomena et in Porphyrii Isagogen commentarium ed. Adolfus Busse. Vol. 22. Pars 2. Michaelis Ephesii in libros de partibus animalium, de animalium motione, de animalium incessu commentaria ed. Michael Hayduck. Berolini 1904.

*Corpus inscriptionum Latinarum consilio et auctoritate Academiae Litterarum Regiae Borussicae editum. Vol. 13. Inscriptiones trium Galliarum et Germaniarum Latinae. Pars 2. Fasc. 1. Inscriptiones Germaniae superioris ed. Carolus Zangemeister. Berolini 1905. 2.

*Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen. Bd. 30. Berlin 1905. 2 Ex.

*Wilhelm von Humboldts Gesammelte Schriften. Hrsg. von der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 3. 4 = Abt. 1: Werke. Hrsg. von Albert Leitzmann. Bd. 3. 4. Berlin 1904. 05.

*Kant's gesammelte Schriften. Hrsg. von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 2 = Abth. 1: Werke. Bd. 2. Berlin 1905.

*Deutsche Texte des Mittelalters hrsg. von der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Bd. 2. Rudolfs von Ems Willehalm von Orlens. Bd. 5. Die Lieder der Heidelberger Handschrift Pal. 343. Berlin 1905.

*Theodosiani libri XVI cum constitutionibus Sirmondianis et leges novellae ad Theodosianum pertinentes consilio et auctoritate Academiae Litterarum Regiae Borussicae ed. Th. Mommsen et Paulus M. Meyer. Vol. 1. Pars 1. 2. Accedunt tabulae sex. Berolini 1905. 8. und 2.

*Thesaurus linguae Latinae editus auctoritate et consilio Academiarum quinque Germanicarum Berolinensis Gottingensis Lipsiensis Monacensis Vindobonensis. Vol. 1. Fasc. 8. 9. Lipsiae 1905. 4.

*Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. 3. Lf α: Popofsky, A. Die Acantharia. Tl. 1: Acanthometra. Lh: Immermann, Ferdinand. Die Tripyleen-Familie der Aulacanthiden. Bd. 4. Mf: Wille, N. Die Schizophyceen. N: Lohmann, H. Eier und sogenannte Cysten. Anhang: Cyphonautes. Kiel und Leipzig 1904. 4. 2 Ex.

*Diels, L., und Pritzel, E. Fragmenta Phytographiae Australiae occidentalis. Beiträge zur Kenntnis der Pflanzen Westaustraliens, ihrer Verbreitung und ihrer Lebens-Verhältnisse. Leipzig 1905. Sep.-Abdr. 2 Ex.

*Die griechischen christlichen Schriftsteller der ersten drei Jahrhunderte. Hrsg. von der Kirchenväter-Commission der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften. Clemens Alexandrinus. Bd. 1. Koptisch-gnostische Schriften. Bd. 1. Leipzig 1905.

Texte und Untersuchungen zur Geschichte der altchristlichen Literatur. Archiv für die von der Kirchenväter-Commission der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften unternommene Ausgabe der älteren christlichen Schriftsteller. Neue Folge. Bd. 13. Heft 2–4. Bd. 14. Heft 1. 2 a. 2 b. 3. Leipzig 1905.

*Ascherson, Paul, und Graebner, Paul. Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Lief. 31. 32. 36. Leipzig 1904–05.

*Boveri, Theodor. Zellen-Studien. Heft 5. Jena 1905.

*Fischer, Albert. Das deutsche evangelische Kirchenlied des 17. Jahrhunderts. Vollendet und hrsg. von W. Tümpel. Bd. 2. Gütersloh 1905. 2 Ex.

*Georgii Monachi Chronicon ed. Carolus de Boor. Vol. 2. Lipsiae 1904. (Bibliotheca script. Graec. et Roman. Teubneriana.)

*Hagenbach, August, und Konen, Heinrich. Atlas der Emissionsspektren der meisten Elemente nach photographischen Aufnahmen mit erläuterndem Text. Jena 1905. 4. 2 Ex.

*Karst, Josef. Armenisches Rechtsbuch ediert und kommentiert. Bd. 1: Text und Übersetzung. Bd. 2: Kommentar. Strassburg 1905. 4. 2 Ex.

*Knuth, Paul. Handbuch der Blütenbiologie. Bd. 3. Bearb. und hrsg. von Ernst Loew. Tl. 2. Leipzig 1905.

*Landolt-Börnstein. Physikalisch-chemische Tabellen. 3. Aufl. Hrsg. von Richard Börnstein und Wilhelm Meyerhoffer. Berlin 1905. 2 Ex.

*Lidzbarski, Mark. Das Johannesbuch der Mandäer. Tl. 1. Giessen 1905. 2 Ex.

*Procli Diadochi in Platonis Timaeum commentaria ed. Ernestus Diehl. II. Lipsiae 1904. (Bibliotheca script. Graec. et Roman. Teubneriana.) 2 Ex.

*Römer, Fritz, und Schaudinn, Fritz. Fauna Arctica. Eine Zusammenstellung der arktischen Tierformen. Bd. 4. Lief. 1. Jena 1905. 4. 2 Ex.

Schmiedeknecht, Otto. Opuscula Ichneumonologica. Fasc. 1–10. Blankenburg i. Thür. 1902–05. 2 Ex. *Fasc. 10.

*Spuler, Arnold. Die Schmetterlinge Europas. Lief. 17–30 und Bd. 3. Die Raupen der Schmetterlinge Europas. Stuttgart 1903–05. 4. 2 Ex.

*Taschenberg, O. Bibliotheca zoologica II. Verzeichniss der Schriften über Zoologie, welche in den periodischen Werken enthalten und vom Jahre 1861–1880 selbständig erschienen sind. Lief. 17. Leipzig 1905. 2 Ex.

Aachen.

Meteorologisches Observatorium.

Ergebnisse der Beobachtungen am Observatorium und dessen Nebenstationen. Jahrg. 9. 1903. Karlsruhe 1905. 4.

Berlin.

Königliche Akademie der Künste.

Chronik vom 1. Oktober 1903 bis 1. Oktober 1904.

von Oettingen, Wolfgang. Die Schicksale der Künstler. Festrede gehalten am 27. Januar 1905.

von Werner, Anton. Rede bei der Trauerfeier für Adolph von Menzel am 6. März 1905 gehalten.

Deutsche Gesellschaft für Ethische Kultur.

Jahresbericht der Ersten Öffentlichen Lesehalle. 10. 1904.

Gesellschaft naturforschender Freunde.

Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1904.

Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.

Verhandlungen. Jahrg. 46. 1904.

Biographisches Jahrbuch und Deutscher Nekrolog. Hrsg. v. Anton Bettelheim. Bd. 7. 8. 1902. 03.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. 33. Heft 3. Bd. 34. Heft 1. 2. 1902. 03.

Berliner Schulprogramme. Ostern 1905. Königstädtisches Gymnasium. — 2. Realschule (3 Ex.). — 8. Realschule (2 Ex.). — 12. Realschule (2 Ex.). 4.

Bonn.

Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Sitzungsberichte. 1904. Hälfte 1.

Naturhistorischer Verein der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Verhandlungen. Jahrg. 61. Hälfte 1. 1904.

Verein von Altertumsfreunden im Rheinlande.

Bonner Jahrbücher. Heft 111. 112 mit 1 Tafelbd. 1904. 8. und 2.

Bremen.

Meteorologisches Observatorium.

Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Freie Hansestadt Bremen. Jahrg. 15. 1904. 4.

Naturwissenschaftlicher Verein.

Abhandlungen. Bd. 18. Heft 1. 1905.

Breslau.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Jahres-Bericht. 82. 1904 nebst Ergänzungsheft.

Danzig.

Naturforschende Gesellschaft.

Schriften. Neue Folge. Bd. 11. Heft 1–3. 1904–05.

Lakowitz. Katalog der Bibliothek der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Heft 1. 1904.

Darmstadt.

E. Merck's Bericht über Neuerungen auf den Gebieten der Pharmakotherapie und Pharmazie. Jahrg. 18. 1904.

Dresden.

Königlich Sächsisches Meteorologisches Institut.

Dekaden-Monatsberichte. Jahrg. 6. 1903. 4.

Erfurt.

Königliche Akademie gemeinnütziger Wissenschaften.

Jahrbücher. Neue Folge. Heft 31. 1905.

Erlangen.

Physikalisch-medizinische Sozietät.

Sitzungsberichte. Bd. 36. 1904.

Essen.

Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Bücher-Verzeichnis. 3. Ausg. Berlin 1905.

Frankfurt a. M.

Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft.

Abhandlungen. Bd. 27. Heft 4. 1905. 4.

Bericht. 1905.

Physikalischer Verein.

Jahresbericht. 1903-04.

Freiburg i. B.

Gesellschaft für Beförderung der Geschichts-, Altertums- und Volkskunde von Freiburg, dem Breisgau und den angrenzenden Landschaften.

Zeitschrift. Bd. 20. 1904.

Giessen.

Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Bericht. 34. 1905.

Görlitz.

Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften.

Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 80. 1904.

Jecht, Richard. Codex diplomaticus Lusatiae superioris II. Bd. 2. Heft 5. 1904.

Göttingen.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Abhandlungen. Neue Folge. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. 3. N. 2. 3. 5. Bd. 4. N. 1. 2. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 7. N. 4. Bd. 8. N. 3–5. Berlin 1904–05. 4.

Nachrichten. Geschäftliche Mittheilungen. 1904. Heft 2. 1905. Heft 1. — Mathematisch-physikalische Klasse. 1904. Heft 5. 6. 1905. Heft 1–3. — Philologisch-historische Klasse. 1904. Heft 4. 5. 1905. Heft 1–3.

Greifswald.

Naturwissenschaftlicher Verein für Neuvorpommern und Rügen.

Mittheilungen. Jahrg. 36. 1904. Berlin 1905.

Hamburg.

Hamburgische Wissenschaftliche Anstalten.

Jahrbuch. Jahrg. 21. 1903 nebst Beiheft 1–3. 8. und 4.

Mathematische Gesellschaft.

Mittheilungen. Bd. 4. Heft 5. 1905.

Naturhistorisches Museum.

Mitteilungen. Jahrg. 21. 1903.

Naturwissenschaftlicher Verein.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. 5. Abth. 1–4. Bd. 6. Abth. 1–3. Bd. 7. Abth. 1. 2. Bd. 8. Heft 1–3. Bd. 9. Heft 1. 2. Bd. 10. Bd. 11. Heft 1–3. Bd. 12. Heft 1. Bd. 13–15. 1866–97. 4.

Verhandlungen. Neue Folge. 1–6. 1875–81. Dritte Folge. 1–5. 12. 1893–97. 1904.

Heidelberg.

Großherzogliche Sternwarte. Astrometrisches Institut.

Veröffentlichungen. Bd. 3. Karlsruhe i. B. 1904. 4.

Historisch-philosophischer Verein.

Neue Heidelberger Jahrbücher. Jahrg. 13. Heft 2. Jahrg. 14. Heft 1. 1905.

Karlsruhe.

Technische Hochschule.

11 Schriften aus dem Jahre 1904-05.

Kiel.

Sternwarte der Universität.

Astronomische Beobachtungen. I. Leipzig 1905. 4.

Universität.

178 akademische Schriften aus dem Jahre 1903-04.

Astronomische Nachrichten. Bd. 166–168. Ergänzungshefte: Astronomische Abhandlungen. N. 8–10. 1904–05. 4.

Königsberg i. Pr.

Physikalisch-ökonomische Gesellschaft.

Schriften. Jahrg. 45. 1904. 4.

Universität.

80 akademische Schriften aus dem Jahre 1904-05.

Kolmar i. E.

Naturhistorische Gesellschaft.

Mitteilungen. Neue Folge. Bd. 7. 1903-04.

Leipzig.

Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft.

Jahresbericht. 1905.

Preisschriften. N. 37. 1905.

Königlich Sächsische Gesellschaft der Wissenschaften.

Abhandlungen. Mathematisch-physische Klasse. Bd. 29. N. 3. 4. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 23. N. 1. 2. 1904–05.

Berichte über die Verhandlungen. Mathematisch-physische Klasse. Bd. 56. Heft 5. Bd. 57. Heft 1–4. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 56. Heft 4. 5. Bd. 57. Heft 1–4. 1904. 05.

Annalen der Physik. Beiblätter. Bd. 28. Heft 23. 24. Bd. 29. Heft 1–22. 1904. 05.

Zeitschrift für physikalische Chemie, Stöchiometrie und Verwandtschaftslehre. Bd. 49. Heft 6. Bd. 50. 51. Bd. 52. Heft 1–3. 1904–05.

Lübeck.

Verein für Lübeckische Geschichte und Altertumskunde.

Mitteilungen. Heft 11. N. 7. 8. 1904.

München.

Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften.

Abhandlungen. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. 22. Abt. 2. — Philosophisch-philologische Klasse. Bd. 22. Abt. 3. Bd. 23. Abt. 1. — Historische Klasse. Bd. 23. Abt. 2. 1904–05. 4.

Almanach für das Jahr 1905.

Sitzungsberichte. Mathematisch-physikalische Klasse. 1904. Heft 3. 1905. Heft 1. 2. — Philosophisch-philologische und historische Klasse. 1904. Heft 3. 4. 1905. Heft 1–3.

Monumenta Boica. Vol. 46. 1905. 4.

Krumbacher, K. Das Problem der neugriechischen Schriftsprache. Festrede am 15. November 1902. 4.

von Amira, Karl. Konrad von Maurer. Gedächtnisrede am 25. November 1903. 4.

von Heigel, K. Th. Zum Andenken an Karl von Zittel. Rede am 14. März 1904. 4.

Pringsheim, Alfred. Ueber Wert und angeblichen Unwert der Mathematik. Festrede am 14. März 1904. 4.

Friedrich, Johann. Gedächtnisrede auf Karl Adolf von Cornelius gehalten am 12. November 1904. 4.

Hochschul-Nachrichten. Heft 170–180. 1904–05.

Allgemeine Zeitung. Beilage. Ausgabe in Wochenheften. Jahrg. 1904. Heft 40–52. Jahrg. 1905. Heft 1–39. 4.

Neisse.

Wissenschaftliche Gesellschaft »Philomathie«.

Bericht. 32. 1902–04.

Nürnberg.

Germanisches Nationalmuseum.

Anzeiger. Jahrg. 1904. 4.

Mitteilungen. Jahrg. 1904. 4.

Posen.

Historische Gesellschaft für die Provinz Posen.

Historische Monatsblätter für die Provinz Posen. Jahrg. 5. 1904.

Zeitschrift. Jahrg. 19. 1904.

Regensburg.

Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg.

Verhandlungen. Bd. 56. 1904.

Strassburg i. E.

Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, des Ackerbaues und der Künste im Unter-Elsass.

Monatsberichte. Bd. 38. Heft 10. 11. Bd. 39. Heft 1–6. 1904. 05.

Universität.

103 akademische Schriften aus dem Jahre 1904–05.

Stuttgart.

Württembergische Kommission für Landesgeschichte.

Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Neue Folge. Jahrg. 14. 1905.

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg.

Jahreshefte. Jahrg. 61. 1905.

Trier.

Trierisches Archiv. Heft 8. Ergänzungsheft 2–5. 1901–05.

Würzburg.
Physikalisch-medicinische Gesellschaft.
Sitzungs-Berichte. Jahrg. 1904.
Verhandlungen. Neue Folge. Bd. 37. 1905.

Historischer Verein von Unterfranken und Aschaffenburg.
Archiv. Bd. 46. 1904.
Jahres-Bericht für 1903.

Auwers, Arthur. Zonenbeobachtungen der Sterne bis zur neunten Grösse zwischen 14° 50′ und 20° 10′ nördlicher Declination 1855 (Zone Berlin A) und anschliessende Beobachtungen. Halbbd. 1. 2. Berlin 1904. 4. (Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Sternwarte zu Berlin. Ser. 2. Bd. 2.)

——. Zusammenstellung der Oerter für 1875 für die in der Zone Berlin A und anschliessend 1869–1874 am Pistor'schen Meridiankreise beobachteten Sterne nach den einzelnen Beobachtungen. Berlin 1904. 4. (Astronomische Beobachtungen auf der Königlichen Sternwarte zu Berlin. Ser. 2. Bd. 3.)

——. Weitere Nachweise der Grundlagen für die neuen Stern-Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs. Kiel 1905. 4. Sep.-Abdr.

Branco, Wilhelm. Fragliche Reste und Fussfährten des tertiären Menschen. 1904. Sep.-Abdr.

——. Karl Alfred von Zittel †. 1904. Sep.-Abdr.

Diels, Hermann. Onomatologisches. Berlin 1902. Sep.-Abdr.

——. Anonymer Kommentar zu Platons Theaetet (Papyrus 9782) ... unter Mitwirkung von J. L. Heiberg bearb. Mit W. Schubart. Berlin 1905. (Berliner Klassikertexte. Heft 2.)

——. Aristotelica. Berlin 1905. Sep.-Abdr.

Helm, R. Volkslatein. Lateinisches Übungsbuch zur ersten Einführung Erwachsener insbesondere für volkstümliche Vortragskurse. Mit einer Vorrede von H. Diels. 3. Aufl. Leipzig und Berlin 1905.

Engler, Adolf. Syllabus der Pflanzenfamilien. 4. Aufl. Berlin 1904.

——. Erläuterungen zu den Nutzpflanzen der gemäßigten Zonen im Königl. botanischen Garten zu Dahlem. 1904. Sep.-Abdr.

——. Plants of the Northern Temperate Zone in their Transition to the High Mountains of Tropical Africa. 1904. Sep.-Abdr.

——. Ueber das Verhalten einiger polymorpher Pflanzentypen der nördlich gemässigten Zone bei ihrem Uebergang in die afrikanischen Hochgebirge. Berlin 1904. Sep.-Abdr.

Erman, Adolf. Die ägyptische Religion. Berlin 1905. (Handbücher der Königlichen Museen zu Berlin.)

Fischer, Emil. Notizen über Hydrolyse von Proteinstoffen. Mit Emil Abderhalden. Strassburg 1904. Sep.-Abdr.

——. Spaltung einiger Dipeptide durch Pankreasferment. Mit Peter Bergell. Berlin 1904. Sep.-Abdr.

——. Synthese von Polypeptiden. II. III. Mit Umetaro Suzuki. IV. V. Mit Emil Abderhalden. VII. Mit Umetaro Suzuki. VIII. Mit Ernst Koenigs. Berlin 1904. Sep.-Abdr.

——. Ueber C-Dialkylbarbitursäuren und über die Ureïde der Dialkylessigsäuren. Mit Alfred Dilthey. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

——. Ueber einige Derivate des Triphenylmethans. Mit Otto Fischer. Berlin 1904. Sep.-Abdr.

——. Verwendung von Quarzgefässen für Vorlesungsversuche. Berlin 1904. Sep.-Abdr.

Harnack, Adolf. Militia Christi. Die christliche Religion und der Soldatenstand in den ersten drei Jahrhunderten. Tübingen 1905.

———. Die Notwendigkeit der Erhaltung des alten Gymnasiums in der modernen Zeit. Vortrag. Berlin 1905.

———. Vom Großbetrieb der Wissenschaft. Berlin 1905. Sep.-Abdr.

Hertwig, Oskar. Ueber die Aufgaben anatomisch-biologischer Institute in Unterricht und Forschung. Rede bei Antritt des Rektorats der Universität. Berlin 1904. 4.

———. Ergebnisse und Probleme der Zeugungs- und Vererbungslehre. Vortrag. Jena 1905.

———. Allgemeine Biologie. 2. Aufl. des Lehrbuchs »Die Zelle und die Gewebe«. Jena 1906.

Hirschfeld, Otto. Die kaiserlichen Verwaltungsbeamten bis auf Diocletian. 2. Aufl. Berlin 1905.

van't Hoff, Jakob Heinrich. Nobel-Vorlesung 13. Dez. 1901. Stockholm 1904. Sep.-Abdr.

———. Zur Bildung der ozeanischen Salzablagerungen. Heft 1. Braunschweig 1905.

Kohlrausch, Friedrich. Die Löslichkeit einiger schwerlöslicher Salze im Wasser bei 18°. 1904. Sep.-Abdr.

———. Über das Leitvermögen der Lösungen von Radiumbromid. Mit F. Henning. Braunschweig 1904. Sep.-Abdr.

———. Über ein tragbares Torsionsmagnetometer. Mit L. Holborn. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

———. Lehrbuch der praktischen Physik. 10. Aufl. Leipzig und Berlin 1905.

Koser, Reinhold. Die preußische Kriegsführung im Siebenjährigen Kriege. 1903. Sep.-Abdr.

———. Vom Berliner Hofe um 1750. Berlin 1903. 4. Sep.-Abdr.

———. Aus den letzten Tagen König Friedrich-Wilhelms I. Berlin 1904. 4. Sep.-Abdr.

———. Friedrich der Große in Steinsfurt (4. 5. August 1730). Berlin 1904. 4. Sep.-Abdr.

———. Friedrich der Große und die preußischen Universitäten. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

Martens, Adolf. Flaschen zur Aufnahme verflüssigter und verdichteter Gase und einige Materialfragen. 1905. 4. Sep.-Abdr.

———. Das Königliche Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin zu Groß-Lichterfelde-West. 1905. Sep.-Abdr.

———. Schub- und Scherfestigkeit des Betons. 1905. 4. Sep.-Abdr.

———. Vorschriften für die Lieferung von Gußeisen, aufgestellt vom Verein deutscher Eisengießereien. 1905. 4. Sep.-Abdr.

Meyer, Eduard. Das Kalenderdatum der Nilüberschwemmung unter Šabataka. Leipzig 1903. 4. Sep.-Abdr.

———. Die Entwickelung der Kulte von Abydos und die sogenannten Schakalsgötter. Leipzig 1904. 4. Sep.-Abdr.

Müller-Breslau, Heinrich. Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Baukonstruktionen. 3. Aufl. Leipzig 1904.

———. Beiträge zur Theorie der Windverbände eiserner Brücken. I. II. Berlin 1904. 05. 4. Sep.-Abdr.

———. Die graphische Statik der Baukonstruktionen. 4. Aufl. Bd. 1. Stuttgart 1905.

Planck, Max. Über die mechanische Bedeutung der Temperatur und der Entropie. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

———. Vorlesungen über Thermodynamik. 2. Aufl. Leipzig 1905.

Frhr. von Richthofen, Ferdinand. Triebkräfte und Richtungen der Erdkunde im 19. Jahrhundert. Rede. Berlin 1903. 4.

———. Das Meer und die Kunde vom Meer. Rede. Berlin 1904. 4.

Schäfer, Dietrich. Hanserecesse von 1477—1530. Bd. 7. Leipzig 1905. 4. (Hanserecesse. Abth. 3. Hrsg. vom Verein für Hansische Geschichte.)

———. Das Bauernhaus im Deutschen Reiche und in seinen Grenzgebieten. Hrsg. vom Verbande Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine. Historisch-geographische Einleitung. Dresden 1904. 4. Sep.-Abdr.

H. v. Kleists Werke. Hrsg. von Erich Schmidt. Kritisch durchgesehene und erläuterte Gesamtausg. Bd. 1. 2. Leipzig und Wien 1904.

Schmoller, Gustav. Die Amerikaner. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

———. Die künftige englische Handelspolitik, Chamberlain und der Imperialismus. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

Struve, Hermann. On the Eclipses of the Satellites of Saturn in the years 1904 and 1905. 1904. Sep.-Abdr.

Tobler, Adolf. Methodik der philologischen Forschung. Methodik der litteraturgeschichtlichen Forschung. Strassburg 1904. Sep.-Abdr.

Διονυσίου ἢ Λογγίνου περὶ ὕψους. de sublimitate libellus in usum scholarum ed. Otto Iahn a. 1867. Tertium ed. a. 1905 Ioannes Vahlen. Lipsiae 1905.

Waldeyer, Wilhelm. Erinnerungen an die Weltausstellung in St. Louis Mo. 1904. Leipzig 1905. Sep.-Abdr.

Warburg, Emil. Bemerkung über die Spitzenentladung. Braunschweig 1904. Sep.-Abdr.

———. Über die Ozonisierung des Sauerstoffs durch stille elektrische Entladungen. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

von Wilamowitz-Moellendorff, Ulrich. Geschichte der griechischen Religion. Frankfurt a. M. 1904. Sep.-Abdr.

Zimmermann, Hermann. Ueber Relative Bewegung sich berührender Rotationsflächen. Inaugural-Abhandlung. Carlsruhe 1874. Sep.-Abdr.

———. Beiträge zu einer Theorie der Arbeitsammler. 1875. 4. Sep.-Abdr.

———. Ueber die zweckmässigste Form einer Stützmauer. 1875. 4. Sep.-Abdr.

———. Mittheilungen über den Materialprüfungsapparat der Reichs-Eisenbahnen und über eine Reihe von Versuchen zur Ermittelung der Festigkeit von Nietverbindungen. 1878. 4. Sep.-Abdr.

———. Zur Theorie des Erddruckes und der Konstruktion von Stützmauern. Berlin 1881. Sep.-Abdr.

———. Zur Berechnung der Schienenlaschen. Heft 1. 2. Berlin 1887. 89.

———. Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues. Berlin 1888.

———. Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerthe. 3. bis 5. Tausend. Berlin 1891. 4.

———. Die Bedingungen einer dauerhaften Schienenstoss-Verbindung. Berlin 1892. Sep.-Abdr.

———. Genietete Träger. Tabellen der Trägheitsmomente, Widerstandsmomente und Gewichte. 3. Aufl. Berlin 1893.

———. Die Schwingungen eines Trägers mit bewegter Last. Berlin 1896.

———. Berechnung des Oberbaues der Eisenbahnen. 1897. Sep.-Abdr.

———. Über Raumfachwerke. Neue Formen und Berechnungsweisen für Kuppeln und sonstige Dachbauten. Berlin 1901.

Mommsen, Theodor. Gesammelte Schriften. Abt. 1. Juristische Schriften. Bd. 1. Berlin 1905.

Scheffer-Boichorst, Paul. Gesammelte Schriften. Bd. 1. 2. Berlin 1903. 05. (Historische Studien. Veröffentlicht von E. Ebering. Heft 42. 43.)

Anz, Heinrich. Die lateinischen Magierspiele. Untersuchungen und Texte zur Vorgeschichte des deutschen Weihnachtsspiels. Leipzig 1905.

5. Internationaler Kongress für angewandte Chemie. Berlin 2.—8. Juni 1903. Bericht erstattet von Otto N. Witt und Georg Pulvermacher. Bd. 1–4. Berlin 1904.

Die Vossische Buchhandlung in Berlin 1693—1903. Als Handschrift gedruckt. Berlin 1903.

Bücher-Verzeichnis des Hauses der Abgeordneten. 4. Aufl. Bd. 4. Berlin 1905. 4.

Eberhardt, Wilhelm. Die philosophische Begründung der Pädagogik Schleiermachers. Straßburg 1904. Inaug.-Diss.

Fröhlich, C. E. Paul. Im Entstehen. Der Vorläufer einer Flugmaschine in Gestalt einer neuen Bewegungsvorrichtung für Wasserschiffe. Berlin o. J.

Heger, Franz. Alte Metalltrommeln aus Südost-Asien. Textbd. und Tafelbd. Leipzig 1902. 4.

Kauffmann, Friedrich. Römisch-germanische Forschung. Theodor Mommsen zum Gedächtnis. Kiel 1904. Univ.-Schrift.

Keune, J. B. Aus einem Bericht über Altertumsfunde in Metz und Lothringen. 1904. Sep.-Abdr.

— — —. Die Flur Sablon in römischer Zeit. Metz 1904. Sep.-Abdr.

— — —. Altertumsfunde aus der Flur Sablon oder dem südlichen Vorgelände von Metz (1903—1905). Metz 1905. Sep.-Abdr.

— — —. Fundbericht über die Ergebnisse der Erdarbeiten im südlichen Vorgelände von Metz 1903 bis April 1905. Trier 1905. Sep.-Abdr.

Kiseljak, M. Grundlagen einer Zahlentheorie eines speziellen Systems von komplexen Grössen mit drei Einheiten. Bonn 1905.

Knapp, Georg Friedrich. Staatliche Theorie des Geldes. Leipzig 1905.

Koenigsberger, Leo. Carl Gustav Jacob Jacobi. Festschrift zur Feier der hundertsten Wiederkehr seines Geburtstages. Leipzig 1904.

Kübler, J. Die natürliche Entwicklung der Materie im Weltraum und die daraus hervorgehenden Weltgesetze. Leipzig 1904. 2 Ex.

— — —. Woher kommen die Weltgesetze? Leipzig 1904.

Leman, A. Über die Berücksichtigung des Einflusses der Temperatur bei den Messungen in der Technik des Maschinenbaues. Vortrag. Berlin 1904. 4. Sep.-Abdr.

Loofs, Friedrich. Nestoriana. Die Fragmente des Nestorius gesammelt, untersucht und hrsg. Halle a. S. 1905.

v. Maehrenthal, F. C. Entwurf von Regeln der Zoologischen Nomenclatur. Würzburg 1904. Sep.-Abdr.

von Mangoldt, Hans. Denkschrift über die Eröffnungsfeier der Königlichen Technischen Hochschule zu Danzig am 6. Oktober 1904. Danzig o. J.

Marcuse, Adolf. Handbuch der geographischen Ortsbestimmung für Geographen und Forschungsreisende. Braunschweig 1905.

Miethe, Adolf. Die geschichtliche Entwicklung der farbigen Photographie. Rede in der Halle der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin am 26. Januar 1905. Berlin 1905.

Müller, Felix. Ueber mathematische Zeitschriften. Roma 1904. Sep.-Abdr.

— — —. Karl Schellbach. Rückblick auf sein wissenschaftliches Leben. Leipzig 1905. Sep.-Abdr.

Mylius, F. Ueber die Klassifikation der Gläser zu chemischem Gebrauche. Berlin 1904. Sep.-Abdr.

Neupert, Karl. Was fehlt dem Menschen noch zum Flug? Bamberg 1905.

Reifferscheid, Alexander. Neun Texte zur Geschichte der religiösen Aufklärung in Deutschland während des 14. und 15. Jahrhunderts. Greifswald 1905. Univ.-Schrift.

Rosenbusch, H. Mikroskopische Physiographie der Mineralien und Gesteine. 4. Aufl. Bd. 1. Hälfte 1. Von E. A. Wülfing. Hälfte 2. Von H. Rosenbusch. Stuttgart 1904. 05.

Rudolph, Heinrich. Über die Ursache der Sonnenflecken. Wien 1899. 4. Sep.-Abdr.

———. Die Entstehung der Sonnenflecken. 1900. Sep.-Abdr.

———. Luftelektrizität und Sonnenstrahlung. Leipzig 1903.

———. Luftelektrizität. Eigenladung der Erde und Aktivität der freien Luft. 1904. Sep.-Abdr.

———. Über die Unzulässigkeit der gegenwärtigen Theorie der Materie. Coblenz 1905. 4. Schul-Progr.

Samuelson, Arnold. Luftwiderstand und Flugfrage. Experimental-Vortrag. Hamburg 1904.

———. Resistance of Air and the Question of Flying. Experimental Lecture. Hamburg 1905.

Scheel, Willy. Johann Freiherr zu Schwarzenberg. Berlin 1905.

Schmatolla, Otto. Neue Entdeckungen aus dem Gebiete der Chemie und Physik. Berlin 1904.

Schur, Friedrich. Johann Heinrich Lambert als Geometer. Festrede. Karlsruhe 1905.

Schwirkus, R. Auf Zug beanspruchte Indikatorfedern. Berlin 1905. 4. Sep.-Abdr.

Seipp, Heinrich. Die Wetterbeständigkeit der natürlichen Bausteine und die Wetterbeständigkeitsproben, mit besonderer Berücksichtigung der Dachschiefer. Jena 1900.

———. Die abgekürzte Wetterbeständigkeitsprobe der natürlichen Bausteine. Frankfurt a. M. 1905.

Sommer, Robert. Kriminalpsychologie und strafrechtliche Psychopathologie auf naturwissenschaftlicher Grundlage. Leipzig 1904.

———. Lichterscheinungen nach Reibung der menschlichen Haut mit Glühlampen. 1905. Sep.-Abdr.

Stoll, Hans. Alkohol und Kaffee in ihrer Wirkung auf Herzleiden und nervöse Störungen. 2. Aufl. Leipzig 1905. 2 Ex.

Voeltzkow, A. Wissenschaftliche Ergebnisse der Reisen in Madagaskar und Ostafrika in den Jahren 1889–95. Bd. 3. Heft 3. 4. Frankfurt a. M. 1904. 05. 4. (Abhandlungen hrsg. von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. 27. Heft 3. 4.)

Volkmann, F. Philosophie, soweit solche vor Vernunft bestehen kann. Berlin 1904.

Wolff-Beckh, Bruno. Kaiser Titus und der jüdische Krieg. Berlin-Steglitz 1905.

Zacharias, Otto. Zum 10jährigen Bestehen der Biologischen Station zu Plön. Stuttgart 1903. Sep.-Abdr.

———. Beobachtungen über das Leuchtvermögen von Ceratium tripos (Müll.) 1905. Sep.-Abdr.

———. Über die systematische Durchforschung der Binnengewässer und ihre Beziehung zu den Aufgaben der allgemeinen Wissenschaft vom Leben. Stuttgart 1905. Sep.-Abdr.

Zangemeister, Karl. Theodor Mommsen als Schriftsteller. Ein Verzeichnis seiner Schriften. Bearb. und fortgesetzt von Emil Jacobs. Berlin 1905.

Oesterreich-Ungarn.

Brünn.

Mährische Museumsgesellschaft.

Deutsche Sektion. Zeitschrift des Mährischen Landesmuseums. Bd. 4. Heft 2. Bd. 5. 1904. 05.

Tschechische Sektion. Časopis Moravského musea zemského. Ročník 5. 1905.

Deutscher Verein für die Geschichte Mährens und Schlesiens.

Zeitschrift. Jahrg. 9. Heft 1–3. 1905.

Naturforschender Verein.

Verhandlungen. Bd. 42. 1903.

Bericht der meteorologischen Commission. 22. 1902.

Schindler, Hermann. Beitrag zur Kenntnis der Niederschlagsverhältnisse Mährens und Schlesiens. 1904. quer-8.

Graz.

Historischer Verein für Steiermark.

Beiträge zur Kunde steiermärkischer Geschichtsquellen. Jahrg. 31. 32. 1901. 02.

Beiträge zur Erforschung steirischer Geschichte. Jahrg. 33. 1903.

Mittheilungen. Heft 48–50. 1900–03.

Steirische Zeitschrift für Geschichte. Jahrg. 1. 2. 1903. 04.

Innsbruck.

Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg.

Zeitschrift. Folge 3. Heft 48. 1904.

Klagenfurt.

Geschichtsverein für Kärnten.

Carinthia I. Jahrg. 94. 1904.

Jahres-Bericht. 1903.

Naturhistorisches Landes-Museum von Kärnten.

Carinthia II. Jahrg. 93. N. 2–6. Jahrg. 94. Jahrg. 95. N. 1–4. 1903–05.

Jahrbuch. Heft 27. 1905.

Krakau.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Anzeiger. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. 1904. N. 8–10. 1905. N. 1–7. — Philologische Klasse. Historisch-philosophische Klasse. 1904. N. 8–10. 1905. N. 1–7.

Rozprawy. Wydział filologiczny. Ser. 2. Tom 25. — Wydział historycznofilozoficzny. Ser. 2. Tom 22. 1905.

Komisya bibliograficzna Wydziału matematyczno-przyrodniczego.

Katalog literatury naukowej polskiej. Tom 3. Zeszyt 4. Tom 4. 1903. 04.

Komisya do badań w zakresie historyi literatury i oświaty w Polsce.

Biblioteka pisarzów polskich. N. 50–53. 1905.

Komisya fizyograficzna.

Sprawozdanie. Tom 38. 1905.

Atlas geologiczny Galicyi. Zeszyt 11. 15. 16. Text und Karten. 1902–04. 8. und gr. 2.

Laibach.

Musealverein für Krain.

Izvestja. Letnik 14. 1904.

Mitteilungen. Jahrg. 17. Heft 3–6. 1904.

Linz.

Museum Francisco-Carolinum.

Jahres-Bericht. 63. 1905.

Prag.

Königlich Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.

Truhlář, Josef. Catalogus codicum manu scriptorum latinorum qui in C. R. Bibliotheca publica atque Universitatis Pragensis asservantur. Pars 1. 1905.

Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen.

Beiträge zur deutsch-böhmischen Volkskunde. Bd. 5. Heft 2. 1904.

Rechenschafts-Bericht über die Tätigkeit der Gesellschaft. 1904.

Deutscher naturwissenschaftlich-medizinischer Verein für Böhmen »Lotos«.

Sitzungsberichte. Bd. 52. 1904.

Deutsche Universität.

Die feierliche Inauguration des Rektors für das Studienjahr 1904-05 am 10. Dezember 1904.

Trient.

Biblioteca e Museo comunali.

Archivio Trentino. Anno 19. Fasc. 2. Anno 20. Fasc. 1. 1904. 05.

Wien.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.

Almanach. Jahrg. 54. 1904.

Anzeiger. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Jahrg. 41. N. 22–27. Titel und Inhalt Jahrg. 42. N. 1–17. — Philosophisch-historische Klasse. Jahrg. 41. N. 23–27. Titel und Inhalt. Jahrg. 42. N. 1–18. 1904. 05.

Denkschriften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 77. 1905. 4.

Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 113. Abt. 1. Heft 5–10. Abt. 2a. Heft 7–10. Abt. 2b. Heft 6–10. Abt. 3. Heft 2–10. Bd. 114. Abt. 1. Heft 1–5. Abt. 2a. Heft 1–7. Abt. 2b. Heft 1–6. Abt. 3. Heft 1–5. — Philosophisch-historische Klasse. Bd. 149. 1904–05.

Archiv für österreichische Geschichte. Bd. 93. Hälfte 2. 1905.

Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. Neue Folge. N. 25–28. 1904–05.

Conze, Alexander. Die attischen Grabreliefs. Lief. 14. Berlin 1905. 4.

Die Kanonessammlung des Kardinals Deusdedit. Neu hrsg. von Victor Wolf von Glanvell. Bd. 1. Paderborn 1905.

Anthropologische Gesellschaft.

Mitteilungen. Bd. 34. Heft 6. Bd. 35. Heft 1–5. 1904. 05.

K. k. Geographische Gesellschaft.

Abhandlungen. Bd. 5. N. 2–4. Bd. 6. N. 1. 3. 1904. 05.

Mitteilungen. Bd. 47. N. 9–12. Bd. 48. N. 1–10. 1904. 05.

K. k. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.

Verhandlungen. Bd. 54. Heft 10. Bd. 55. Heft 1–8. 1904. 05.

K. k. Gradmessungs-Bureau.

Astronomische Arbeiten. Bd. 13. 1903. 4.

K. k. Österreichisches Archäologisches Institut.

Jahreshefte. Bd. 8. Heft 1. 1905. 4.

K. k. Österreichische Kommission der Internationalen Erdmessung.

Tinter, Wilhelm. Die Schlußfehler der Dreiecke der Triangulierung erster Ordnung in der k. u. k. österreichisch-ungarischen Monarchie. 1904. Fortsetzung. 1905.

K. k. Geologische Reichsanstalt.

Jahrbuch. Bd. 54. Heft 2–4. Bd. 55. 1904. 05. 4.

Verhandlungen. Jahrg. 1904. N. 13–18. Jahrg. 1905. N. 1–12. 4.

General-Register der Bände 41–50 des Jahrbuches und der Jahrgänge 1891–1900 der Verhandlungen. Von Anton Matosch. 1905. 4.

v. Kuffner'sche Sternwarte.

Publikationen. Bd. 6. Tl. 2–4. 1903–04. 4.

Österreichischer Touristen-Klub, Sektion für Naturkunde.

Mitteilungen. Jahrg. 16. N. 11. 12. Jahrg. 17. N. 1–10. 1904. 05. 4.

K. k. Universitäts-Sternwarte.

Annalen. Bd. 15. 18. 1905. 4.

Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

Schriften. Bd. 44. 45. 1904. 05.

K. k. Zentral-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Jahrbücher. Neue Folge. Bd. 40 nebst Anhang. 1903. 4.

K. k. Zentral-Kommission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale.

Jahrbuch. Neue Folge. Bd. 2. Tl. 1. 2. 1904. 4.

Mitteilungen. Folge 3. Bd. 3. N. 7–12. Titel und Inhalt. Bd. 4. N. 1–3. 1904. 05. 4.

Agram.

Südslavische Akademie der Wissenschaften und Künste.

Ljetopis. Svezak 19. 1904.

Rad. Knjiga 157–160. 1904–05.

Građa za povijest knizevnosti hrvatske. Kńiga 4. 1904.

Starine. Knjiga 31. 1905.

Zbornik za narodni život i običaje južnih Slavena. Kńiga 9. Svezak 2. Kńiga 10. Svezak 1. 1904. 05.

Codex diplomaticus regni Croatiae, Dalmatiae et Slavoniae. Vol. 2. 1904.

Rječnik hrvatskoga ili srpskoga jezika. Svezak 24. 1904.

Kön. Kroat.-Slavon.-Dalmat. Landesarchiv.

Vjesnik. Godina 6. Svezak 3.4. Godina 7. Sveska 1.2. 1904.05.

Hermannstadt.

Verein für siebenbürgische Landeskunde.

Archiv. Neue Folge. Bd. 31. Heft 3. Bd. 32. Heft 3. 1903.04.

Jahresbericht. 1904.

Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften.

Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. 53. 1903.

Pesth.

Königlich Ungarische Geologische Anstalt.

Jahresbericht für 1902.

Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. 15. Heft 1. 1904.

Geologische Aufnahmen. 6 Karten und 1 Heft Erläuterungen.

Ungarische Geologische Gesellschaft.

Földtani Közlöny. (Geologische Mitteilungen.) Kötet 34. Füzet 11.12. Kötet 35. Füzet 1–3. 1904.05.

Königlich Ungarische Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Természettudományi Könyvkiadó-Vállalat. Kötet 74. 1904.

Ráth, Arnold. A Kir. Magyar Természettudományi Társulat könyveinek czímjegyzéke. 1904.

Szilády, Zoltán. A magyar állattani irodalom ismertetése. III. 1891–1900. 1903.

Königlich Ungarische Reichs-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.

Bericht über die Thätigkeit der Anstalt. 4. 1903.

Jahrbücher. Bd. 31. Th. 4. Bd. 32. Th. 1.3. Bd. 33. Th. 2. 1901–03. 4.

Publikationen. Bd. 6. 1904. 4.

Verzeichniss der für die Bibliothek als Geschenk erhaltenen und durch Ankauf erworbenen Bücher. 2. 1903.

Schässburg.

Ev. Gymnasium A. B. (Bischof Teutsch-Gymnasium).

Programm am Schlusse des Schuljahres 1904–05. 4.

Coret, J. Neue Theorie über die Bildung der Sternsysteme und den Bau des Universums. Bistritz 1904.

Gallenkamp, W. Über den Verlauf des Regens. 1905. Sep.-Abdr.

Kameníček, František. Zemské sněmy a sjezdy moravské. Díl 3. V Brně 1905.

Hugo Schuchardt an Adolf Mussafia. Graz 1905. gr. 2.

Vrba, Rudolf. Der Nationalitäten- und Verfassungsconflict in Oesterreich. Prag 1903.

—— Oesterreichs Bedränger. Die Los-von-Rom-Bewegung. Prag 1903.

Wieszner, Vinz. Das Werden der Welt und ihre Zukunft. Dresden 1905.

v. Kalecsinszky, Alexander. Über die Akkumulation der Sonnenwärme in verschiedenen Flüssigkeiten. Leipzig 1904. Sep.-Abdr.

Kerntler, Franz. Die Ermittlung des richtigen elektrodynamischen Elementargesetzes. Budapest 1905.

Zarándy, A. Gáspár. Árpád vére. Hohenlohe. Budapest 1904. 4.

Grossbritannien und Irland mit Colonien.

British Association for the Advancement of Science, London.

Report of the 74. Meeting held at Cambridge in August 1904.

British Museum (Natural History), London.

Banks, Sir Joseph, and Solander, Daniel. Illustrations of Australian Plants collected in 1770 during Captain Cook's Voyage round the World in H. M. S. Endeavour. With Determinations by James Britten. Part 3. 1905. gr. 2.

Catalogue of the Collection of Birds' Eggs in the British Museum. Vol. 4. 1905.

Catalogue of the Lepidoptera Phalaenae in the British Museum. Vol. 5. Text and Plates. 1905.

Guide to the Gallery of Birds in the Department of Zoology of the British Museum (Natural History). 1905.

Kirby, W. F. A Synonymic Catalogue of Orthoptera. Vol. 1. 1904.

Royal Observatory, Greenwich.

Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations made in the year 1902. Edinburgh 1904. 4.

Astrographic Chart. Zone +65°. N. 1–39. 75–80. Zone +66°. N. 1–40. 76–80. Zone +67°. N. 1–35. 67–72. Zone +68°. N. 37–54. Zone +69°. N. 37–54. Zone +70°. N. 37–54.

Royal Observatory, Cape of Good Hope.

Annals. Vol. 11. Part 2. 4.

Aberdeen.

University.

Studies. N. 10. 11. 1904. 8. und 4.

Cambridge.

Philosophical Society.

Proceedings. Vol. 13. Part 1–3. 1904–05.

Transactions. Vol. 20. Part 1. 1905. 4.

Dublin.

Royal Irish Academy.

Abstract of Minutes. Session 1904-05.

Proceedings. Vol. 25. Section A. N. 3. Section B. N. 1–5. Section C. N. 5–11. 1904–05.

Cunningham Memoirs. N. 11. 1905. 4.

Royal Dublin Society.

Economic Proceedings. Vol. 1. Part 5. 1904.

Scientific Proceedings. New Ser. Vol. 10. Part 2. 1904.

Scientific Transactions. Ser. 2. Vol. 8. Part 6–16. Vol. 9. Part 1. 1904–05. 4.

Edinburg.

Royal College of Physicians.

Reports from the Laboratory. Vol. 9. 1905.

Royal Society of Edinburgh.

Proceedings. Vol. 25. N. 5–11. 1905.

Royal Physical Society.

Proceedings. Vol. 16. N. 1–3. 1904–05.

Liverpool.

Biological Society.

Proceedings and Transactions. Vol. 18. 1903-04.

London.

Royal Institution of Great Britain.

Proceedings. Vol. 17. Part 2. 1905.

Chemical Society.

Journal. Vol. 85. 86. N. 505. 506. Suppl. N. Vol. 87. 88. N. 507–516. 1904–05.

Proceedings. Vol. 20. N. 286. 287. Titel und Inhalt. Vol. 21. N. 288–300. 1904. 05.

Geological Society.

The Quarterly Journal. Vol. 60. N. 240. Vol. 61. N. 241–243. 1904. 05.

List. 1904.

Geological Literature added to the Library. 11. 1904.

Linnean Society.

Journal. Botany. Vol. 37. N. 258. 259. — Zoology. Vol. 29. N. 191. 192. 1905.

Transactions. Ser. 2. Botany. Vol. 6. Part 10. 11. Vol. 7. Part 1. 2. — Zoology. Vol. 9. Part 6–9. Vol. 10. Part 1–3. 1904–05. 4.

Mathematical Society.

List of Members. 1904.

Proceedings. Ser. 2. Vol. 2. Part 5–7. Vol. 3. Part 1–5. 1905.

Royal Society.

Proceedings. Vol. 74. N. 502–506. Vol. 75. Obituary Notices of Fellows. Part 1. 4. Ser. A. Vol. 76. N. 507–512. Ser. B. Vol. 76. N. 507–513. 1904–05.

Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 199. 200. 204. Ser. B. Vol. 195. 197. 1902–05. 4.

Year-Book. 9. 1905.

Reports of the Sleeping Sickness Commission. N. 5. 6. 1905.

Reports to the Evolution Committee. 2. 1905.

Herdman, W. A. Report to the Government of Ceylon on the Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Manaar. Part 2. 1904. 4.

Royal Asiatic Society of Great Britain and Ireland.

Journal. 1904. Part 4. 1905.

Royal Astronomical Society.
Monthly Notices. Vol. 65. 1905.

Royal Geographical Society.
The Geographical Journal. Vol. 24. N. 6. Vol. 25. Vol. 26. N. 1–5. 1904–05.

Royal Microscopical Society.
Journal. 1904. Part 6. 1905. Part 1–5.

Zoological Society.
Proceedings. 1904. Vol. 2. Part 2. 1905. Vol. 1.

Archaeological Survey of Egypt.
Memoirs. 14. 1905.

Manchester.

Museum.
Publications. N. 56. 57. 1905.

Owens College.
Studies from the Physical and Chemical Laboratories. Vol. 1. 1893.
Tout, T. F., and Tait, James. Historical Essays by Members of the Owens College. Manchester published in Commemoration of its Jubilee (1851–1901). London 1902.

Literary and Philosophical Society.
Memoirs and Proceedings. Vol. 49. 1904–05.

Victoria University.
Publications. Economic Ser. N. 1. 1904. Historical Ser. N. 1. 2. 1904.

Sunderland.

West Hendon House Observatory.
Publications. N. 3. 1905. 4.

Teddington (Middlesex).

National Physical Laboratory.
Report for the year 1904. 4.
Collected Researches. Vol. 1. 1905. 4.

Catalogue of the Sanskrit Manuscripts in the Library of the India Office. Part 7. London 1904. 4.

Cole, Grenville A. J. On the Growth of Crystals in the Contact-Zone of Granite and Amphibolite. Dublin 1905. Sep.-Abdr.

Cooke, Theodore. The Flora of the Presidency of Bombay. Vol. 2. Part 2. London 1905.

Hundeshagen, L. The Occurrence of Platinum in Wollastonite, on the Island of Sumatra, Netherlands East Indies. London 1904. Sep.-Abdr.

Pirie, J. H. Harvey, and Brown, R. N. Rudmose. The Scottish National Antarctic Expedition. Second Antarctic Voyage of the „Scotia“. 1905. Sep.-Abdr.

Allahabad.

Archaeological Survey Circle, United Provinces and Panjab.
Annual Progress Report for the year ending 31st March 1904. Dazu: Photographs and Drawings. 4.

Bombay.

Archaeological Survey of Western India.
Progress Report for the year ending 30th June 1904. 2.

Calcutta.

Board of Scientific Advice for India.
Annual Report. 1903-04. 2.

Asiatic Society of Bengal.
Bibliotheca Indica: a Collection of Oriental Works. New Ser. N. 1080–1111. 1113–1121. 1904–05. 4.
Journal. N. 421–427. 1904. 4.
Proceedings. 1904. N. 6–10.

Archaeological Survey of India.
Epigraphia Indica and Record. Vol. 8. Part 1. 1905. 4.
Annual Report. 1902-03. 4.

Botanical Survey of India.
Records. Vol. 3. N. 2. Vol. 4. N. 1. 2. 1904–05.

Geological Survey of India.
Memoirs. Vol. 32. Part 4. 1904.
Memoirs. Palaeontologia Indica. New Ser. Vol. 2. N. 2. 1905. 2.
Records. Vol. 31. Part 3. 4. Vol. 32. Part 1. 2. 1904. 05.

Kodaikanal Observatory.

Bulletin. N. 1. 1904. 4.
Annual Report of the Director. Kodaikanal and Madras Observatories. 1904. 2.

Lahore.

Archaeological Survey. Panjab and United Provinces Circle.

Annual Progress Report for the years ending 31st March 1904 and 31st March 1905. 4.

Bhashya Charya, N. The Age of Patanjali. New Edition. Madras 1905. (Adyar Library Ser. N. 1.)

Census of India. 1901. Vol. 1. India. Part 1. 2. Ethnographic Appendices. By H. H. Risley and E. A. Gait. Calcutta 1903. 4.

Duthie, J. F. Flora of the Upper Gangetic Plain. Vol. 1. Part 2. Calcutta 1905.

Hahn, Ferd. Kurukh Folk-Lore in the Original. Calcutta 1905.

Haraprasāda Çāstrī. Notices of Sanskrit Mss. Ser. 2. Vol. 2. Part 2. Vol. 3. Part 1. Calcutta 1904. 4.

Hṛishikeśa Śāstrī and Śiva Chandra Gui. A Descriptive Catalogue of Sanskrit Manuscripts in the Library of the Calcutta Sanskrit College. N. 19–21. Calcutta 1904. 4.

List of Sanskrit, Jaina and Hindi Manuscripts . . . deposited in the Sanskrit College, Benares, during 1902. Allahabad 1904. 4.

Seshagiri Sastri, M., and Rangacharya, M. A Descriptive Catalogue of the Sanskrit Manuscripts in the Government Oriental Manuscripts Library, Madras. Vol. 1. Part 2. Madras 1904. 4.

Linguistic Survey of India. Vol. 5. Calcutta 1903. 4.

Capstadt.

South African Association for the Advancement of Science.

Report. 2. Meeting held at Johannesburg April 1904.

Geological Commission.

Annual Report. 9. 1904. Index for the years 1896–1903.

South African Philosophical Society.

Transactions. Vol. 15. Part 3–5. Vol. 16. Part 1. 1904–05.

Sitzungsberichte 1905.

Johannesburg.

Transvaal Meteorological Department.

Observations. Report 1. 1903-04. Pretoria 1905. 4.

Montreal.

Natural History Society.

The Canadian Record of Science. Vol. 9. N. 3–5. 1904.

Ottawa.

Department of the Interior

3 Karten.

Royal Society of Canada.

Proceedings and Transactions. Ser. 2. Vol. 10 and Supplementary Vol. 1904.

Geological Survey of Canada.

Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. 3. Part 3. 1904. 4.

Macoun, John. Catalogue of Canadian Birds. Part 3. 1904.

Toronto.

Royal Astronomical Society of Canada.

Selected Papers and Proceedings. 1904.

University.

Studies. Biological Ser. N. 4. — Papers from the Chemical Laboratories. N. 44–52. — Geological Ser. N. 3. — History and Economics. Vol. 2. N. 3. Vol. 3. N. 1. — Review of Historical Publications relating to Canada. Vol. 9. — Psychological Ser. Vol. 2. N. 2. 1904–05.

Adelaide.

Observatory.

Meteorological Observations made during the years 1900-1901. 4.

Royal Society of South Australia.

Transactions and Proceedings and Report. Vol. 28. 1904.

Melbourne.

Department of Mines.

Annual Report of the Secretary for Mines and Water Supply. 1904.

Public Library, Museums, and National Gallery of Victoria.

Report of the Trustees for 1904.

Catalogue of Current Periodicals received at the Public Library of Victoria. 1905.

Royal Society of Victoria.
Proceedings. New Ser. Vol. 17. Part 2. Vol. 18. Part 1. 1905.

Geological Survey of Victoria.
Bulletins. N. 14-17. 1904-05.
Memoirs. N. 3. 1905.
Records. Vol. 1. Part 3. 1904.
Diagram showing the Yield of Gold per annum in Crude Ounces from 1851 to 1903. 1905.

Sydney.

Australian Museum.
Special Catalogue. N. 1. Vol. 1: Title Page usw. 1904. 4.
Records. Vol. 5. N. 5. 6. Vol. 6. N. 1. 2. 1904-05.
Report of the Trustees. 50. 1903-04. 4.

Geological Survey of New South Wales.
Records. Vol. 7. Part 4. Vol. 8. Part 1. 1904. 05.

Dänemark, Schweden und Norwegen.

Hald.

Station franco-scandinave de Sondages aériens.
Travaux. 1902-03. 4.

Kopenhagen.

Conseil permanent International pour l'Exploration de la Mer.
Bulletin des résultats acquis pendant les courses périodiques. Année 1903-04. N. 4. Année 1904-05. Nr. 1-3. 4.
Publications de circonstance. N. 13 B. 15-27. 1904-05.
Rapports et procès-verbaux. Vol. 2. 1903-04. Vol. 3: Gesamtbericht über die Arbeit der Periode Juli 1902 - Juli 1904. 4.

Kommissionen for Havundersøgelser.
Meddelelser. Serie Fiskeri. Bd. 1. N. 2. 3. — — — —. Serie Hydrografi. Bd. 1. N. 4-6. 1904-05. 4.

Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
Oversigt over Forhandlinger. 1904. N. 4-6. 1905. N. 1-3.
Skrifter. Raekke 7. Naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. Bd. 1. N. 1-3. Bd. 2. N. 2. 3. 1904. 4.

Thomsen, Julius. Systematisk gennemførte termokemiske Undersøgelsers numeriske og teoretiske Resultater. København 1905.

Lund.

Universitetet.
Acta. — Års-Skrift. Bd. 39. 1903. 4.
12 akademische Schriften aus dem Jahre 1903-04.

Stockholm.

Kungliga Biblioteket.
Sveriges offentliga bibliotek. Accessions-katalog. 17. 1902.

Geologiska Byrån.
Sveriges geologiska Undersökning. Ser. Aa. N. 119. 121. 124. 127. 128. — Ser. Ac. N. 5. 8. — Ser. A 1. a. N. 1. 2. — Ser. C. N. 195. 196. 1903-05.

Kungliga Svenska Vetenskaps-Akademien.
Arkiv för Botanik. Bd. 3. Häfte 4. Bd. 4. Häfte 1-3. 1904. 05.
Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi. Bd. 1. Häfte 3. 4. Bd. 2. Häfte 1. 1904. 05.
Arkiv för Matematik, Astronomi och Fysik. Bd. 1. Häfte 3. 4. 1904.
Arkiv för Zoologi. Bd. 2. Häfte 1-3. 1904-05.
Handlingar. Bd. 37. N. 3. Bd. 38. N. 4. 5. 1903. 04.
Meddelanden från K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Bd. 1. N. 1. 1905.
Lönnberg, Einar. Peter Artedi. A Bicentenary Memoir. Translated by W. E. Harlock. 1905.

Kungliga Vitterhets-Historie- och Antikvitets-Akademien.
Antikvarisk Tidskrift för Sverige. Delen 17. Häfte 2. 3. 1904.

Acta mathematica. Zeitschrift hrsg. von G. Mittag-Leffler. Bd. 29. Heft 2-4. Bd. 30. Heft 1. 1905. 4.
Les prix Nobel en 1901. 02. 1904. 05.

Upsala.

Universitetet.
Universitets Meteorologiska Institutionen. Bulletin mensuel. Vol. 36. 1904. 4.

Kungliga Vetenskaps-Societeten.
Nova Acta. Ser. 4. Vol. 1. N. 1. 2. 1905. 4.

Collijn, Isak. Katalog öfver Västerås lärovverksbiblioteks inkunabler. Upsala 1904.

HILDEBRANDSSON, H. HILDEBRAND. Rapport sur les observations internationales des nuages au Comité international météorologique. II. Upsala 1905.

Bergen.

Museum.

Aarbog. 1904. Hefte 3 und Aarsberetning. 1905. Hefte 1.

Skrifter. Nordgaard, O. Hydrographical and Biological Investigations in Norwegian Fiords: Jørgensen, E. The Protist Plankton and the Diatoms in Bottom Samples. 1905. 4.

SARS, G. O. An Account of the Crustacea of Norway. Vol. 5. Part 5–8. 1904–05. 4.

Christiania.

Foreningen til Norske Fortidsmindesmaerkers Bevaring.

Aarsberetning. 1900–04.

Norske Meteorologiske Institut.

Jahrbuch für 1900–03. 4.

Universitet.

Aarsberetning. 1899-1900 bis 1902-03.

Universitetsprogram. 1899. Sem. 2. 1900. Sem. 1. 2. 1901. Sem. 1. 2. 1902. Sem. 1. 2.

Videnskabs-Selskabet.

Forhandlinger. Aar 1904.

Skrifter. 1904. I. Mathematisk-naturvidenskabelig Klasse. II. Historisk-filosofisk Klasse.

Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bind 26. 1905.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. Bind 42. 1904.

Drontheim.

Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab.

Skrifter. 1904.

Diplomatarium Norvegicum. Oldbreve til Kundskab om Norges indre og ydre Forhold ... i Middelalderen. Samling 16. Halvdel 1. 2. Samling 17. Hefte 1. 2. Christiania 1901–03.

NANSEN, FRIDTJOF. The Norwegian North Polar Expedition 1893–1896. Scientific Results. Vol. 6. Christiania 1905. 4.

NORMAN, J. M. Norges arktiske Flora. I. Del 2. II. Halvdel 2. Kristiania 1900. 01.

Schweiz.

Aarau.

Historische Gesellschaft des Kantons Aargau.

Taschenbuch für das Jahr 1904.

Basel.

Naturforschende Gesellschaft.

Verhandlungen. Bd. 15. Heft 3. Bd. 17. Bd. 18. Heft 1. 1904–05.

Gymnasium.

Wissenschaftliche Beilage zum Bericht über das Schuljahr 1904-05.

Realschule.

Beilage zum Bericht 1903-04: Bericht. 1904-05.

Universität.

63 akademische Schriften aus dem Jahre 1904-05.

Bern.

Schweizerische Naturforschende Gesellschaft.

Verhandlungen. 87. Jahresversammlung. 1904.

Geologische Kommission.

Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie. Lief. 3. 1904. 4.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge. Lief. 16 mit Atlas. 17–19. 1904–05. 4. 7 Karten und 1 Heft Erläuterungen.

Freiburg.

Universität.

Bericht über das Studienjahr 1903-04.

Collectanea Friburgensia. Neue Folge. Fasc. 7. 1905.

BÜCHI, ALBERT. Die Freiburgische Geschichtschreibung in neuerer Zeit. Rede beim Antritt des Rektorates gehalten am 15. November 1904.

Genf.

Société de Physique et d'Histoire naturelle.

Mémoires. Vol. 34. Fasc. 5. Vol. 35. Fasc. 1. 1905. 4.

Lausanne.

Société Vaudoise des Sciences naturelles.
Bulletin. Sér. 4. Vol. 40. N. 151. Sér. 5. Vol. 41. N. 152. 1904. 05.

Neuchâtel.

Société des Sciences naturelles.
Bulletin. Tome 29. 1900-01.

Zürich.

Allgemeine Geschichtforschende Gesellschaft der Schweiz.
Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. Bd. 30. 1905.

Antiquarische Gesellschaft.
Mitteilungen. Bd. 26. Heft 3. 1905. 4.

Naturforschende Gesellschaft.
Neujahrsblatt. Stück 107. 1905. 4.
Vierteljahrsschrift. Jahrg. 49. Heft 3. 4. Jahrg. 50. Heft 1. 2. 1904. 05.

Schweizerisches Landesmuseum.
Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde. Neue Folge. Bd. 6. N. 2–4. Bd. 7. N. 1. 1905.
Jahresbericht. 13. 1904.

Brandstetter, Renward. Rätoromanische Forschungen. I. Luzern 1905.

Duparc, Louis, et Pearce, Francis. Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord. 2. Mémoire. Genève 1905. 4. Sep.-Abdr.

Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Eidg. Polytechnikums. T. 1. 2. Zürich 1905. 4.

Gautier, R. Observations météorologiques faites aux fortifications de Saint-Maurice pendant l'année 1903. Mit H. Duaime. Genève 1904. Sep.-Abdr.

—. Résumé météorologique de l'année 1903 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève 1904. Sep.-Abdr.

Goppelsroeder, Friedrich. Studien über die Anwendung der Capillaranalyse I. bei Harnuntersuchungen. II. bei vitalen Tinktionsversuchen. Basel 1904.

Keller, Konrad. Das elektro-pneumatische Motorsystem der Atmosphäre als ein Teil des allgemeinen Natur-Mechanismus. 2. Aufl. Zürich 1904.

Marti, C. The Weather-Forces of the Planetary Atmospheres. Nidau 1905.

Niederlande und Niederländisch-Indien.

Amsterdam.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen.
Jaarboek. 1904.
Verhandelingen. Afdeeling Natuurkunde. Sectie 1. Deel 9. N. 1. Sectie 2. Deel 11. Deel 12. N. 1. 2. — Afdeeling Letterkunde. Nieuwe Reeks. Deel 6. N. 1. 1904–05.
Verslag van de gewone Vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeeling. Deel 13. Gedeelte 1. 2. 1904. 05.
Fanum Apollinis. Carmen praemio aureo ornatum in certamine poetico Hoeufftiano. Accedunt septem poemata laudata. 1905.
Total Eclipse of the Sun, May 18, 1901. Reports on the Dutch Expedition to Karang Sago, Sumatra. Published by the Eclipse Committee of the Royal Academy. Amsterdam. N. 3. 4. 1905.

Koninklijk Zoologisch Genootschap Natura Artis Magistra.
Bijdragen tot de Dierkunde. Afl. 17. 18. Leiden 1893–1904. 4.

Groningen.

Astronomisch Laboratorium.
Publications. N. 14. 1904. 4.

Haag.

Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië.
Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Volgr. 7. Deel 4. 1905.

Haarlem.

Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen.
Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Sér. 2. Tome 9. Livr. 4. 5. Tome 10. La Haye 1904. 05.

Natuurkundige Verhandelingen. Verzameling 3. Deel 6. Stuk 1. 1905. 4.

Huygens. Christiaan. Oeuvres complètes. Tome 10. La Haye 1905. 4.

Leiden.

Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde.

Handelingen en Mededeelingen. 1903-04.

Levensberichten der afgestorven Medeleden. 1903-04.

Tijdschrift voor Nederlandsche Taal- en Letterkunde. Deel 22. Afl. 3. 4. Deel 23. Afl. 1. 2. 1903. 04.

de Fremery. James. Cartularium der abdij Mariënweerd. 's Gravenhage 1890.

Hesseling. D. C. Het Negerhollands der Deense Antillen. 1905.

Rijks-Observatorium.

Verslag van den staat der sterrewacht te Leiden. 1902–04.

Nimwegen.

Nederlandsche Botanische Vereeniging.

Nederlandsch Kruidkundig Archief. 1905.

Recueil des Travaux Botaniques Néerlandais. N. 2–4. Vol. 2. Livr. 1. 2. 1904. 05.

Utrecht.

Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut.

Publicationen. N. 81. Deel 24. N. 90. II. III. N. 96–98. 1903–05. 8. und 4.

Onderzoekingen, gedaan in het Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Reeks 5. Deel 5. Afl. 2. Deel 6. Afl. 1. 1905.

Kops. Jan. Flora Batava. Voortgezet door F. W. van Eeden en L. Vuyck. Afl. 345–348. Haarlem 1904. 4.

Batavia.

Commissie in Nederlandsch-Indie voor oudheidkundig Onderzoek op Java en Madoera.

Rapporten. 1901–1903.

Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.

Notulen van de algemeene en Directievergaderingen. Deel 42. Afl. 3. 4. 1904.

Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 47. Afl. 6. Deel 48. Afl. 1. 1904. 05.

Verhandelingen. Deel 56. Stuk 1. 1904.

van der Chijs. J. A., en de Hullu, J. Dagh-Register gehouden int Casteel Batavia vant passerende daer ter plaetse als over geheel Nederlandts-India. Anno 1656-57. 1677. 1904.

Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium.

Regenwaarnemingen in Nederlandsch-Indië. Jaarg. 25. 1903.

Buitenzorg.

Departement van Landbouw (früher: 's Lands Plantentuin).

Annales. Sér. 2. Vol. 4. Partie 2. Leide 1904.

Bulletin. N. 19. 20. 1904.

Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. N. 68. 73–75. Batavia 1904.

Mededeelingen uitgaande van het Departement van Landbouw. N. 1. Batavia 1905.

Observations météorologiques. Année 1901. 1902. 2.

Verslag omtrent den Staat over het jaar 1903.

Hochreutiner. B. P. G. Plantae Bogorienses exsiccatae novae vel minus cognitae quae in horto botanico coluntur. 1904.

Belgien.

Antwerpen.

Paedologisch Jaarboek. Jaarg. 5. 1904.

Brüssel.

Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.

Annuaire. Année 71. 1905.

Bulletins de la Classe des Sciences. 1904. N. 9–12. 1905. N. 1–8.

Bulletins de la Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et de la Classe des Beaux-Arts. 1904. N. 9–12. 1905. N. 1–8.

Mémoires. Classe des Sciences. Collection in-4°. Tome 1. Fasc. 1. 2. Collection in-8°. Tome 1. Fasc. 1–3. — Classe des Lettres et des Sciences morales et politiques et Classe des Beaux-Arts.

Collection in-4°. Tome 1. Fasc. 1.
Collection in-8°. Tome 1. Fasc. 1–5. Tome 2. Fasc. 1. 1904–05.

Biographie nationale. Tome 18. Fasc. 1. 1904.

Commission royale d'Histoire.
WAUTERS, ALPHONSE. Table chronologique des chartes et diplômes imprimés concernant l'histoire de la Belgique. Tome 10. 1904. 4.

Jardin botanique de l'Etat.
Bulletin. Vol. 1. Fasc. 5. 6. 1904.05.

Musée du Congo.
Annales. Zoologie. Sér. 3. Tome 1. Fasc. 2. Tome 3. Fasc. 1. 1904.05. 4.

Observatoire royal de Belgique.
Annales. Nouv. Sér. Annales astronomiques. Tome 3–8. Tome 9. Fasc. 1. 1880–1904. Physique du Globe. Tome 1. 2. 1904. 4.
Annuaire astronomique. 1906.

Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.
Bulletin. Tome 18. Fasc. 4. Tome 19. Fasc. 1. 2. 1904.05.

Société des Bollandistes.
Analecta Bollandiana. Tom. 24. 1905.

Société entomologique de Belgique.
Annales. Tome 48. 1904.

Société royale zoologique et malacologique de Belgique.
Annales. Tome 38. 39. 1903.04.

Lüttich.

Société géologique de Belgique.
Annales. Tome 31. Livr. 4. Tome 32. Livr. 1–3. 1905.

Maredsous.

Revue Bénédictine. Année 22. N. 1–4. 1905.

DOLLO, LOUIS. Ein Sammelband und 7 einzelne Sep.-Abdr. zoopalaeontologischen Inhalts.

Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du s. y. Belgica en 1897–1898–1899. Rapports scientifiques. Zoologie. Dollo, Louis. Poissons. Anvers 1904. 4.

DE WILDEMAN, ÉMILE. Mission Émile Laurent (1903-1904). Énumération des plantes récoltées par Émile Laurent pendant sa dernière Mission au Congo. Fasc. 1. Bruxelles 1905.

—— ——. Notices sur des plantes utiles ou intéressantes de la flore du Congo. II. III. Bruxelles 1904. 05.

Frankreich.

Angers.

Société d'Études scientifiques.
Bulletin. Nouv. Sér. Année 33. 1903.

Auxerre.

La Chronique de France. Année 5. 1904.

Bordeaux.

Société de Géographie commerciale.
Bulletin. Sér. 2. Année 27. N. 22–24. Année 28. Nr. 1–21. 1904.05.

Société des Sciences physiques et naturelles.
Mémoires. Sér. 6. Tome 2. Cahier 2. Appendice: Observations pluviométriques et thermométriques faites de Juin 1903 à Mai 1904. 1904.
Procès-verbaux des séances. Année 1903-04.

Caen.

Société Linnéenne de Normandie.
Bulletin. Sér. 5. Vol. 7. 1903.
Mémoires. Vol. 21. Fasc. 1. 1904. 4.

Cherbourg.

Société Nationale des Sciences naturelles et mathématiques.
Mémoires. Tome 34. 1904.

Douai.

Union géographique du Nord de la France.
Bulletin. Tome 25. Trim. 2–4. 1904.

Hendaye (Basses-Pyrénées).

Observatoire d'Abbadia.
Observations faites au cercle méridien en 1899 et 1900. 4.

Lyon.

Université.
Annales. Nouv. Sér. I. Sciences. Médecine. Fasc. 13–15. — II. Droit, Lettres. Fasc. 14. 1904–05.

Marseille.

Faculté des Sciences.
Annales. Tome 14. Paris 1904. 4.

Montpellier.

Académie des Sciences et Lettres.

Mémoires. Sér. 2. Section des Sciences. Tome 3. N. 4. 1904.

Université. Institut de Chimie.

Travaux du Laboratoire de M. Oechsner de Coninck. Fasc. 1. 1905.

Nancy.

Société des Sciences.

Bulletin des séances. Sér. 3. Tome 5. Fasc. 2–4. 1904.

Nantes.

Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France.

Bulletin Sér. 2. Tome 4. Trim. 3. 4. 1904.

Paris.

Académie des Sciences.

Comptes rendus hebdomadaires des séances. Tome 138: Tables. Tome 139. N. 22–26. Tables. Tome 140. N. 1–26. Tables. Tome 141. N. 1–21. 1904–05. 4.

Lacroix, A. La Montagne Pelée et ses éruptions. 1904. 4.

Laguerre. Oeuvres. Publiées sous les auspices de l'Académie des Sciences. par Ch. Hermite. H. Poincaré et E. Rouché. Tome 1. 2. 1898. 1905.

Académie des Inscriptions et Belles-Lettres.

Comptes rendus des séances. 1904. Sept.–Déc. 1905. Janv.–Juin.

Académie de Médecine.

Bulletin. Sér. 3. Tome 51. 52. N. 38–43. Tome 53. 54. N. 1–38. 1904–05.

Rapport annuel de la Commission permanente de l'Hygiène de l'Enfance. 1902; 1903.

Rapport général sur les vaccinations et revaccinations pratiquées en France et dans les colonies. 1901; 1902.

Comité des Travaux historiques et scientifiques.

Bulletin archéologique. Année 1904. Livr. 2.

Institut Marey (Boulogne-sur-Seine).

Travaux de l'Association de l'Institut Marey. 1905. 4.

Musée Guimet.

Annales. Bibliothèque d'Études. Tome 16. 17. 1904. 05.

Annales. Revue de l'Histoire des Religions. Tome 49. N. 3. Tome 50. 1904.

Muséum d'Histoire naturelle.

Nouvelles Archives. Sér. 4. Tome 6. 1904. 4.

Bulletin. Tome 10. N. 4–8. Tome 11. N. 1. 1904. 05.

Observatoire.

Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire. 1904.

Loewy, M., et Puiseux, P. Atlas photographique de la Lune. Fasc. 8. Texte et planches. 1904. 4. und gr. 2.

Société de Géographie.

La Géographie. Bulletin de la Société. Tome 10. N. 2–6. Tome 11. N. 1. 2. 1904. 05.

Société géologique de France.

Bulletin. Sér. 4. Tome 4. N. 4. 5. 1904.

Société mathématique de France.

Bulletin. Tome 32. Fasc. 4. Tome 33. Fasc. 1–3. 1904. 05.

Société philomathique.

Bulletin. Sér. 9. Tome 6. N. 3. 4. Tome 7. N. 1–5. 1904. 05.

Société zoologique de France.

Bulletin. Vol 29. 1904.

Annales des Mines. Sér. 10. Tome 5. 6. Livr. 3–12. Tome 7. 8. Livr. 1–3. 1904–05.

Annales des Ponts et Chaussées. Sér. 8. 1904. Partie 1. Tome 15. 16. Partie 2. Tome 4. Cahier 10–12. 1905. Partie 1. Tome 17. 18. Partie 2. Tome 5. Cahier 1–7.

Bibliographie des Sciences et de l'Industrie. N. 73–82. 1904–05.

Le Devoir. Revue des questions sociales. Tome 28. Déc. Tome 29. Janv.–Oct. 1904. 05.

La Feuille des Jeunes Naturalistes. Sér. 4. Année 35. N. 410–420. Année 36. N. 421. 1904–05.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. Sér. 2. Partie littéraire. Tome 60. Livr. 6. Tome 61. Tome 62. Livr. 1–5. — Partie technique. Tome 30. Livr. 12. Tome 31. Livr. 1–11. 1904–05.

Revue épigraphique. N. 113–116. 1904–05.

Revue scientifique. Sér. 5. Tome 2. N. 23–27. Tome 3. Tome 4. N. 1–22. 1904–05. 4.

Poitiers.

Société des Antiquaires de l'Ouest.

Bulletins. Sér. 2. Tome 10. 1904. Trim. 2–4. 1905. Trim. 1. 2.

Rennes.

Faculté des Lettres.

Annales de Bretagne. Tome 20. N. 1. 1904.

Société scientifique et médicale de l'Ouest.

Bulletin. Tome 13. N. 3. 1904.

Solesmes.

Paléographie Musicale. Publiée sous la direction de Dom André Mocquereau, Prieur de Solesmes. Année 14–17. N. 53–65. 1902–05. 4.

Toulouse.

Commission météorologique du Département de la Haute-Garonne.

Bulletin. Tome 1. Fasc. 3. 1904. 4.

Université.

Annales de la Faculté des Sciences. Sér. 2. Tome 6. Fasc. 2–4. Tome 7. Fasc. 1. 1904. 05. 4.

Annales du Midi. Année 16. N. 63. 64. Année 17. N. 65. 1904. 05.

Annuaire. 1904-05.

Cornu, Alfred. Oeuvres diverses. 5 Bände Sep.-Abdr.

———. Détermination de la vitesse de la lumière d'après des expériences exécutées en 1874 entre l'Observatoire et Montlhéry. Paris 1876. 4. Sep.-Abdr.

Darboux, Gaston. Étude sur le développement des méthodes géometriques. Paris 1904.

Institut de France. Musée Condé. Chantilly. Le Cabinet des Livres. Imprimés antérieurs au milieu du XVI siècle. [Hrsg.: Léopold Delisle.] Paris 1905. 4.

Farabeuf, L.-H. Les vaisseaux sanguins des organes génito-urinaires du périnee et du pelvis. Paris 1905.

Gaudry, Albert. Fossiles de Patagonie. Dentition de quelques Mammifères. Paris 1904. 4. Sep.-Abdr.

Levasseur, E. Histoire des classes ouvrières et de l'industrie en France de 1789 à 1870. 2e édition. Tome 1. 2. Paris 1903. 04.

Moissan, Henri. Traité de chimie minérale. Tome 2–4. Paris 1905.

Picard, Émile. Sur le développement de l'analyse et ses rapports avec diverses sciences. Paris 1905.

Rapports de la Commission nommée par M. le Préfet d'Ille-et-Vilaine à l'effet d'étudier la salubrité des parcs ostréicoles de Cancale. Rennes 1904.

Sabatier, Paul, et Senderens, J.-B. Nouvelles méthodes générales d'hydrogénation et de dédoublement moléculaire basées sur l'emploi des métaux divisés. Paris 1905.

École Française d'Extrême-Orient, Saigon.

Bulletin. Tome 4. N. 3. 4. Hanoi 1904.

Publications. Vol. 5. Paris 1905.

Institut Français d'Archéologie orientale, Kaire.

Bulletin. Tome 3. Fasc. 1. 1903. 4.

Mémoires. Tome 8 [illegible]. Tome 12. Fasc. 1. 1903–04. 4.

Musée océanographique, Monaco.

Bulletin. N. 20–43. 45. 1904–05.

Albert Ier Prince de Monaco. Expériences d'enlèvement d'un hélicoptère. 1905. 4. Sep.-Abdr.

———. Sur la campagne de la Princesse-Alice. 1905. 4. Sep.-Abdr.

Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier Prince souverain de Monaco. Fasc. 28–30. Monaco 1904–05. 4.

Italien.

Bologna.

Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto.

Memorie. Ser. 5. Tomo 9. 10. Ser. 6. Tomo 1. Indice generale dei dieci tomi componenti la serie 5. 1901–04. 4.

Rendiconto delle sessioni. Nuova Ser. Vol. 5–8. 1900–04.

Brescia.

Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.

Commentari per l'anno 1904.

Florenz.

Biblioteca Nazionale Centrale.
Bollettino delle Pubblicazioni Italiane. 1903. N. 31–36. Indici. 1904. N. 37–48. Indici. 1905. N. 49–57.

Genua.

Museo civico di Storia naturale.
Annali. Ser. 3. Vol. 1. 1904.
Società di Letture e Conversazioni scientifiche.
Rivista Ligure di Scienze, Lettere ed Arti. Anno 26. Fasc. 6. Anno 27. Fasc. 1–5. 1904. 05.

Mailand.

Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.
Memorie. Classe di Scienze matematiche e naturali. Vol. 20 Fasc. 3. 4. 1904. 05. 4.
Rendiconti. Ser. 2. Vol. 37. Fasc. 17–20. Vol. 38. Fasc. 1–4. 1904. 05.

Neapel.

Accademia Pontaniana.
Atti. Vol. 34 1904. 4.
Reale Istituto d' Incoraggiamento.
Atti. Ser. 5. Vol. 5. 1904. 4.
Società Reale.
Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.
Rendiconto. Ser. 3. Vol. 10. Fasc. 8–12. Vol. 11. Fasc. 1–3. 1904. 05. 4.
Indice generale dei lavori pubblicati dal 1737 al 1903. 1904. 4.
Accademia di Archeologia, Lettere e Belle Arti.
Rendiconto delle tornate e dei lavori. Nuova Ser. Anno 17. Aprile a Dicembre. Anno 18. 1903. 04. 4.
Accademia di Scienze morali e politiche.
Atti. Vol. 35. 1905. 4.
Rendiconto delle tornate e dei lavori. Anno 42. 43. 1903. 04. 4.

Padua.

R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti.
Atti e Memorie. Nuova Ser. Vol. 20. 1903–04.
Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana.
Atti. Nuova Ser. Classe di Scienze naturali, fisiche e matematiche. Anno 1. — Classe di Scienze storiche, filologiche e filosofiche. Anno 1. Fasc. 1. 1904.
Reale Stazione bacologica sperimentale.
Pubblicazioni. 16. 1904.

Palermo.

Circolo matematico.
Annuario. 1905. 4.
Rendiconti. Tomo 18. Fasc. 6. Tomo 19. Tomo 20. Fasc. 1. 1904–05. 4.
Società di Scienze naturali ed economiche.
Giornale di Scienze naturali ed economiche. Vol. 24. 1904. 4.

Perugia.

Università.
Annali della Facoltà di Medicina. Ser. 3. Vol. 2. 3. 1902. 03.

Pisa.

Società Toscana di Scienze naturali.
Atti. Memorie. Vol. 20. 1904. — Processi verbali. Vol. 14. N. 5–8. 1904–05.

Rom.

Accademia di Conferenze storico-giuridiche.
Studi e Documenti di Storia e Diritto. Anno 25. 1904.
Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.
Atti. Anno 58. Sess. 1. 1904.
Memorie. Vol. 22. 1904. 4.
Reale Accademia dei Lincei.
Annuario. 1905.
Atti. Ser. 5.
Memorie. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. 5. Fasc. 1–10. 1904–05. 4.
Notizie degli Scavi di Antichità. Vol. 1. Fasc. 4–12. Indici. Vol. 2. Fasc. 1–7. 1904. 05. 4.
Rendiconti. Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. 13. Sem. 2. Fasc. 9–12. Vol. 14. Sem. 1. Sem. 2. Fasc. 1–9. 1904. 05. 4. — Classe di Scienze morali, storiche e filologiche. Vol. 13. Fasc. 7–12. Vol. 14. Fasc. 1–6. 1904. 05.
Rendiconto dell' Adunanza solenne del 4 Giugno 1905. 4.
Reale Osservatorio astronomico al Collegio Romano.
Memorie. Ser. 3. Vol. 4. Parte 1. 1904. 4.
Società Italiana delle Scienze (detta dei XL).
Memorie di Matematica e di Fisica. Ser. 3. Tomo 13. 1905. 4.

Reale Società Romana di Storia patria.
Archivio. Vol. 27. Fasc. 3. 4. Vol. 28. Fasc. 1. 2. 1904. 05.

R. Ufficio (Comitato) geologico d'Italia.
Bollettino. Ser. 4. Vol. 5. N. 3. 4. Vol. 6. N. 1. 2. 1904. 05.

Siena.

Reale Accademia dei Fisiocritici.
Atti. Ser. 4. Vol. 16. N. 7–10. Vol. 17. N. 1–4. 1904. 05.
Museo mineralogico, geologico e paleontologico. Cataloghi. 1905.

Turin.

Reale Accademia delle Scienze.
Atti. Vol. 40. 1904-05.
Osservazioni meteorologiche fatte all'Osservatorio della R. Università di Torino. 1904.

Laboratoire scientifique International du Mont Rosa.
Travaux de l'année 1903 = Tome 1. Publiés par A. Mosso. Turin 1904.

Venedig.

Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.
Gerola, Giuseppe. Monumenti Veneti nell'isola di Creta. Vol. 1. 1905. 4.

Verona.

Accademia d'Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio.
Atti e Memorie. Ser. 4. Appendice al Vol. 4. Vol. 5. Fasc. 1. 1904. 05.

Borredon, Giuseppe. Excelsior ovvero l'astronomia ridotta alla sua più semplice espressione. Pozzuoli 1905. 4. 2 Ex.

Campana, Roberto. Dei morbi sifilitici e venerei. 3. edizione. Genova 1894.

Campana, Roberto. Lepra. Genova 1894. Sep.-Abdr.

— Frammenti di dermatologia. Genova 1899.

— 5 Sep.-Abdr. dermatologischen Inhalts.

Cataloghi dei codici orientali di alcune biblioteche d'Italia. Fasc. 7. Firenze 1904. 4.

Costa, Emilio. Teodoro Mommsen. Discorso inaugurale per l'anno di studi 1904-05 nell'Università di Bologna. Bologna 1904.

Faccin, D. F. Nuovo planisfero ad uso della marina. Pavia 1905. Sep.-Abdr.

Galilei, Galileo. Opere. Edizione nazionale. Vol. 15. Firenze 1904. 4.

Guerrini, Guido. Di una ipertrofia secondaria, sperimentale, della ipofisi. Firenze 1904. Sep.-Abdr.

— Sulla funzione della ipofisi. 1904. Sep.-Abdr.

Lapponi, Giuseppe. In memoria del Prof. Mons. Francesco Regnani. Roma 1905. 4. Sep.-Abdr.

Levi, Ugo. I monumenti del dialetto di Lio Mazor. Venezia 1904. 4.

Rajna, Michele. Nuovo calcolo dell'effemeride del Sole e dei crepuscoli per l'orizzonte di Bologna. Bologna 1904. 4. Sep.-Abdr.

— Osservazioni meteorologiche fatte durante l'anno 1903 nell'Osservatorio della R. Università di Bologna. Bologna 1904. 4. Sep.-Abdr.

— Pietro Tacchini. Commemorazione. 1905. Sep.-Abdr.

Verson, Enrico. Dei segni esterni atti a rivelare nel Bombyx m. il sesso della larva. Venezia 1905. Sep.-Abdr.

Spanien und Portugal.

Barcelona.

Instituto agricola Catalán de San Isidro.
Biblioteca. Vol. 1. 1905.

Madrid.

Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales.
Anuario. 1905.
Revista. Tomo 1. N. 5–8. Tomo 2. Tomo 3. N. 1. 1904–05.

Real Academia de la Historia.
Boletin. Tomo 45. Cuad. 6. Tomo 46. Tomo 47. Cuad. 1–5. 1904–05.

Observatorio astronómico.
Observaciones meteorologicas efectuadas durante los años 1900 y 1901.
Instrucciones para observar el eclipse total de Sol del dia 30 de Agosto de 1905. 1905.

Memoria sobre el eclipse total de Sol del dia 30 de Agosto de 1905. 1904. 4.

Sociedad Española de Física y Química.
Anales. Tomo 2. N. 14. 16–18. Tomo 3. N. 19–24. 1904. 05.

La Ciudad de Dios. Revista quincenal religiosa, cientifica y literaria. Vol. 65. N. 47. 48. Vol. 66. N. 49–55. 1904–05.

San Fernando.

Instituto y Observatorio de Marina.
Almanaque náutico para el año 1906. 4.

Lissabon.

Commissão do Serviço geologico.
Communicaçoes. Tom. 6. Fasc. 1. 1904-05.

Cabrera, Antonio. Quelques mots sur les Mathématiques en Portugal. Lisbonne 1905. 2 Ex.

— —. Note sur les rapports des solides. Coimbra 1905. Sep.-Abdr.

Pereira de Sampaio, José. Théorie exacte et notation finale de la musique. Porto 1902. quer-4.

Russland.

Charkow.

Gesellschaft für physikalisch-chemische Wissenschaften.
Travaux. Suppléments. Fasc. 17. 1904.

Dorpat.

Naturforscher-Gesellschaft.
Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Ser. 2. Bd. 12. Lief. 3. 1905.
Schriften. 13–15. 1904. 4. und 8.
Sitzungsberichte. Bd. 13. Heft 3. 1903.

Helsingfors.

Geologische Commission.
Bulletin. N. 15. 1905.

Finländische Gesellschaft der Wissenschaften.
Öfversigt af Förhandlingar. 46. 1903-04.
Meteorologische Zentral-Anstalt.
Observations. Vol. 18. 1899. 4.
Observations météorologiques. 1891–1894. 4.
Observations météorologiques. État des glaces et des neiges en Finlande pendant l'hiver 1893-94; 1894-95. 4.

Societas pro Fauna et Flora Fennica.
Acta. Vol. 26. 1904.
Meddelanden. Häftet 30. 1903-04.

Kasan.

Universität.
Učenyja zapiski. God 71. N. 11. 12. God 72. N. 1–9. 1904. 05.
6 akademische Schriften aus den Jahren 1903 und 1904.

Kiew.

Universität.
Universitetskija izvěstija. God 44. N. 10–12. God 45. N. 1–7. 1904. 05.

Moskau.

Kaiserliche Gesellschaft der Freunde der Naturwissenschaft, der Anthropologie und der Ethnographie.
Izvěstija. Tom 98. N. 6. Tom 99. Vypusk 2. Tom 106. 1905. 4.

Lazarevsches Institut für orientalische Sprachen.
Trudy po Vostokověděniju. Vypusk 8. 1904.

Société impériale des Naturalistes.
Bulletin. Nouv. Ser. Tome 18. N. 2–4. 1904.
Nouveaux Mémoires. Tome 16. Livr. 3. 4. 1901. 05. 4.

Universität.
Učenyja zapiski. Otdel estestvenno-istoričeskij. Vypusk 21, 1–3. — Otdel istoriko-filologičeskij. Vypusk 32. — Juridičeskago fakul'teta. Vypusk 22. — Medicinskago fakul'teta. Beilage zu Vypusk 9. 1904.

Odessa.

Neurussische Gesellschaft der Naturforscher.
Zapiski. Tom 26. 27. 1904. 05.

St. Petersburg.

Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.
Otčet o dějatel'nosti po fiziko-matematičeskomu i istoriko-filologičeskomu otdělenijam. 1904.

Permanente Seismische Central-Commission.

Comptes rendus des séances. Tome 2. Livr. 1. 1905.

Zoologisches Museum.

Annuaire. Tome 9. N. 3–4. 1904.

Physikalisches Nicolai-Central-Observatorium.

Annales. Année 1900: Suppl. Année 1902. Partie 1.2 et Suppl. 2.

Bibliotheca buddhica. N. 4.2. 8.1.2. 1904.

Baron, Kr. et Wissendorff, H. Chansons populaires lataviennes. Latwju dainas. 3.1. 1904.

Rostowzew, M. Tesserarum urbis Romae et suburbi plumbearum sylloges Supplementum I. St.-Pétersbourg 1905. 4.

Volter, E. A. 1500–1800. »Postilla catholicka Jakuba Vujka v russkom perevode Nikolaja Dauksi perepečatannom pod nabljudeniem F. F. Fortunatova. Vypusk 1. 1904.

Wiener, Samuel. Bibliotheca Friedlandiana. Catalogus librorum impressorum Hebraeorum in Museo Asiatico Imperialis Academiae Scientiarum Petropolitanae asservatorum. Fasc. 5. 1904.

Geologisches Comité.

Bulletins. Tome 23. N. 1–6. 1904.

Mémoires. Nouv. Ser. Livr. 14. 15. 17. 1904. 4.

Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie. Région aurifère de l'Amour. Livr. 4. — Région aurifère d'Iénisséi. Livr. 5. Carte géologique. Feuilles K 7, K 8, L 6, L 8, L 9 avec descriptions. — Région aurifère de la Lena. Carte géologique. Feuille P 6 avec description. 1903–04.

Kaiserlicher Botanischer Garten.

Acta. Tom. 15. Fasc. 3. Tom. 23. Fasc. 3. Tom. 24. Fasc. 1. 2. 1904–05.

Kaiserliche Gesellschaft der Naturforscher.

Travaux. Vol. 34. Livr. 1. N. 8. Livr. 2. 4. Vol. 35. Livr. 1. N. 2–8. Vol. 36. Livr. 1. N. 1–3. 1903–05.

Kaiserliche Mineralogische Gesellschaft.

Materialien zur Geologie Russlands. Bd. 22. Lief. 1. 1904.

Verhandlungen. Ser. 2. Bd. 41. Lief. 2. Bd. 42. Lief. 1. 1903. 04.

Kaiserliches Institut für experimentelle Medizin.

Archives des Sciences biologiques. Tome 10. N. 5. Tome 11. N. 1–3 et Suppl. 1904. 05.

Universität.

Obozrěnie prepodavanija nauk. 1904–05.

Otčet o sostojanii i dějatelnosti. 1904.

Ličnyj sostav. 1904.

Spisok knig, priobrětennych bibliotekoju Imperatorskago Universiteta. 1903. N. 2. 1904. N. 1.

Zapiski istoriko-filologičeskago fakulteta. Čast 75. 77. 1904. 05.

Žurnaly zasědanij Sověta. N. 59–60. 1903–04.

[illegible] Biblioteki Imperatorskago S.-Peterburgskago Universiteta. 1904.

Riga.

Naturforscher-Verein.

Korrespondenzblatt. 47. 1904.

Fritsche, H. Die Jährliche und Tägliche Periode der Erdmagnetischen Elemente. Publication 6. Riga 1905.

Gurin, Evgenij. Novyj meždunarodnyj jazyk Prometej-prosvetitel. Vypusk 1. 2. Kiev 1896. 98.

Gurljand, Ja. I. Stepnoe zakonodatelstvo s drevnějšich vremen po 17-oe stoletie. Kazan 1904. Sep.-Abdr.

Menšutkin, B. N. M. V. Lomonosov kak fiziko-chimik. K istorii chimii v Rossii. S.-Peterburg 1904. Sep.-Abdr.

Modestov, Vasilij. Introduction à l'histoire romaine. Partie 2. St-Pétersbourg 1904.

— —. In che stadio si trovi oggi la questione etrusca. Roma 1905. Sep.-Abdr.

Stodółkiewicz, A. J. Éléments de calculs exponentiels et de calculs inverses. Varsovie 1905.

Balkanstaaten.

Athen.

Ἐπιστημονικὴ Ἑταιρεία.

Ἀθηνᾶ Σύγγραμμα περιοδικόν. Τόμος 16. Τεῦχος 3. 4. Τόμος 17. Τεῦχος 1. 2. 1904. 05.

Hatzidakis, Georgios N. Ἀπάντησις εἰς τὸν K. Krumbacher. Ἐν Ἀθήναις 1905.

Bukarest.

Societatea de Sciinţe.

Buletinul. Anul 13. N. 5. 6. Anul 14. N. 1–5. 1904. 05.

Jassy.

Universitatea.

Annales scientifiques. Tome 3. Fasc. 1. 2. 1904. 05.

Sturdza, Dimitrie A. Charles Ier Roi de Roumanie. Chronique — actes — documents. Tome 2. Bucarest 1904.

Belgrad.

Königlich Serbische Akademie der Wissenschaften.

Glas. 69. 1905.

Godišnak. 18. 1904.

Spomenik. 41. 1904. 4.

Srpski etnografski zbornik. Kniga 6. 1905.

Zbornik za istoriju, jezik i književnost srpskoga naroda. Odeleńe 1. Kńiga 3. Odeleńe 2. Kńiga 1. 1905. 04.

Stogodišnica srpskoga ustanka. Svečani skup S. K. Akademije 7. septembra 1904. 1904.

Central-Observatorium.

Bulletin mensuel. Vol. 1. 2. 1902. 03. 4.

Serbisches National-Museum.

Košanin, Nedeljko. Index Coleopterorum in Museo historico-naturali Serbico. 1904.

Vereinigte Staaten von Nord-America.

Baltimore.

Johns Hopkins University.

Circular. New Ser. 1904. N. 1–8. 1905. N. 2.

American Chemical Journal. Vol. 31. N. 4–6. Vol. 32. Vol. 33. N. 1–3. 1904–05.

American Journal of Mathematics. Vol. 26. Vol. 27. N. 1. 1904. 05. 4.

The American Journal of Philology. Vol. 24. N. 4. Vol. 25. 1903. 04.

Memoirs from the Biological Laboratory. 5. 1903.

Studies in Historical and Political Science. Vol. 22. Vol. 23. N. 1. 2. 1904. 05.

Maryland Geological Survey.

[Reports.] Miocene. Text and Plates. 1904.

Peabody Institute.

Annual Report. 38. 1905.

Berkeley.

University of California.

Annual Announcement of Courses of Instruction. 1903-04; 1904-05.

Bulletin. Vol. 5. N. 3. Vol. 6. N. 1. 2. 1904.

Chronicle. Vol. 6. N. 4. Vol. 7. N. 1 und Extra N. 1904.

Publications. American Archaeology and Ethnology. Vol. 1. Vol. 2 N. 1–4. — Botany. Vol. 2. N. 1. 2. — Bulletin of the Department of Geology. Vol. 3. N. 16–22. Vol. 4. N. 1. — Pathology. Vol. 1. N. 2–7. — Classical Philology. Vol. 1. N. 1. 2. — Philosophy. Vol. 1. — Physiology. Vol. 1. N. 13–22. Vol. 2. N. 1–9. — Zoology. Vol. 1. N. 6–8. Vol. 2. N. 1–3. 1903–05.

Armes, Wm. Dallam. The Greek Theater at Berkeley. San Francisco 1904. Sep.-Abdr.

Agricultural Experiment Station.

Bulletin. N. 155–164. Sacramento 1904–05.

Circular. N. 5–12. 1903–04.

Report of Work. 1903-04. Sacramento 1904.

Lick Observatory. Mount Hamilton.

Bulletin. N. 64–82. 1904–05. 4.

Boston.

American Academy of Arts and Sciences.
Memoirs. Vol.13. N.2. 1904.
Proceedings. Vol.40. N.10–24. Vol.41. N.1–13. 1904–05.
The Rumford Fund of the American Academy of Arts and Sciences. 1905.

Massachusetts Institute of Technology.
Technology Quarterly and Proceedings of the Society of Arts. Vol.17. N.3.4. Vol.18. N.1.2. 1904.05.

Society of Natural History.
Memoirs. Vol.5. N.10.11. Vol.6. N.1. 1903–05. 4.
Occasional Papers. VII. Part 1–3. 1904.
Proceedings. Vol.31. N.2–10. Vol.32. N.1.2. 1903–04.

The Astronomical Journal. N.569–578. 1904–05. 4.

The American Naturalist. Vol.38. N.454–456. Vol.39. N.457–467. 1904.05.

Cambridge, Mass.

Harvard College.
Harvard Oriental Series. Vol.5.6. 1904. 4.
Museum of Comparative Zoölogy.
Bulletin. Vol.42. N.6. Vol.45. N.4. Vol.46. N.3–7. Vol.47. 1904–05.
Memoirs. Vol.25. N.2. Vol.26. N.5. Vol.31. Text and Plates. Vol.32. 1904–05.
Annual Report of the Keeper for 1903–04.
Astronomical Observatory.
Annals. Vol.56. N.2. Vol.58. Part 1. 1904. 4.
Circulars. N.86–92. 1904. 4.
Annual Report of the Director. 59. 1904.

Chicago.

Field Columbian Museum.
Publications. N.89.93.94.95 (2 Parts). 98. 101. 1904–05.

University of Chicago.
The Decennial Publications of the University of Chicago. Ser.1. Vol.1–10. 1903–04. 4. Ser.2. Vol.1–9. 11. 12. 14. 15. Part 1. 2. 18. 1902–05.
The Botanical Gazette. Vol.38. N.5.6. Vol.39. Vol.40. N.1–5. 1904–05.
The Astrophysical Journal. Vol.20. N.5. Vol.21. Vol.22. N.1–4. 1904–05.
The Journal of Geology. Vol.12. N.6–8. Vol.13. N.1–6. 1904.05.
Yerkes Observatory, Williams Bay.
Publications. Vol.2. 1904. 4.

Columbia, Miss.

University of Missouri.
Bulletin. Vol.5. N.11.12. Vol.6. N.1. 1904.05.

Des Moines.

Iowa Geological Survey.
Annual Report. Vol.14. 1904.

Easton, Pa.

American Chemical Society.
Journal. Vol.26. N.12. Vol.27. N.1–11. 1904.05.

Granville, Ohio.

Denison University.
Bulletin of the Scientific Laboratories. Vol.12. Art. 6–11. General Index to Vol.1–10. 1904.

Houghton.

Michigan College of Mines.
Year Book. 1904–05. Nebst Views. 2 Ex.

Ithaca, N.Y.

The Journal of Physical Chemistry. Vol.8. N.9. Vol.9. N.1–8. 1904.05.

The Physical Review. Vol.19. N.6. Vol.20. Vol.21. N.1–5. 1904–05.

Lawrence, Kansas.

University of Kansas.
Science Bulletin. Vol.2. N.10–15. 1904.

Madison.

Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters.
Transactions. Vol.14. Part 2. 1903.

Wisconsin Geological and Natural History Survey.
Bulletin. N.13. 1904.

Milwaukee.

Public Museum.
Annual Report of the Board of Trustees. 22. 1903–04.

Missoula, Mont.

University of Montana.
Bulletin. N. 23. 1904.

New Haven.

Astronomical Observatory of Yale University.
Reports for the years 1900 to 1904, presented by the Board of Managers to the President and Fellows.
Transactions. Vol. 1. Preface and Part 7. 8. 1904. 4.
American Oriental Society.
Journal. Vol. 25. Half 2. Vol. 26. Half 1. 1904. 05.
The American Journal of Science. Ser. 4. Vol. 18. N. 108. Vol. 19. N. 109–114. Vol. 20. N. 115–119. 1904–05.

New York.

Academy of Sciences.
Annals. Vol. 14: Index and Contents. Vol. 15. Part 3. Index and Contents. Vol. 16. Part 1. 1904–05.
Memoirs. Vol. 2. Part 4. 1905. 4.
American Mathematical Society.
Bulletin. Vol. 11. N. 3–10. Vol. 12. N. 1. 2. 1904–05.
Annual Register. 1905.
Transactions. Vol. 6. 1905.

Philadelphia.

Academy of Natural Sciences.
Journal. Ser. 2. Vol. 13. Part 1. 1905. 4.
Proceedings. Vol. 56. Part 2. 3. Vol. 57. Part 1. 1904. 05.
American Philosophical Society.
Proceedings. Vol. 43. N. 177. 178. Vol. 44. N. 179. 1904. 05.
Transactions. New Ser. Vol. 21. Part 1. 1905. 4.
University of Pennsylvania.
Bulletins. Ser. 5. N. 4. Part 2. N. 5. Part 2. 1905.
Publications. Series in Astronomy. Vol. 1. Part 2. 3. Vol. 2. Part 1. — Contributions from the Botanical Laboratory. Vol. 2. N. 1. 2. — Series in Political Economy and Public Law. N. 2. 4. 7–11. 13–17. — Series in History. N. 1. 2. — Contributions from the Laboratory of Hygiene. N. 1. 2. — Series in Mathematics. N. 1. 2. — Series in Philology and Literature. Vol. 1. N. 1–4. Vol. 2. N. 1. 2. 4. Vol. 3. N. 1. 2. Vol. 4. N. 1–3. Vol. 5. 6. Vol. 7. N. 1. 2. Vol. 8. N. 1. 2. Vol. 9. N. 1. 2. — Series in Philosophy. N. 1. 3. 4. — Contributions from the Zoological Laboratory. Vol. 1. N. 1. Vol. 11. Part 1. 2. 1887–1905. 4. und 8. — Cope, Edward D. Syllabus of Lectures on the Vertebrata. 1898.
7 akademische Schriften aus den Jahren 1903–05.
Americana Germanica. New Ser. Monographs devoted to the Comparative Study of the Literary, Linguistic and Other Cultural Relations of Germany and America: Bole, John Archibald. The Harmony Society. 1904. — Davis, Edward Ziegler. Translations of German Poetry in American Magazines 1741–1810. 1905.

Princeton.

University.
Catalogue. Year 158. 1904-05.
Annual Report of the President. 1904.

Rochester, N. Y.

Academy of Science.
Proceedings. Vol. 4. S. 137–148. 1904.

San Francisco.

California Academy of Sciences.
Memoirs. Vol. 4. 1904. 4.
Proceedings. Ser. 3. Botany. Vol. 2. N. 11. — Geology. Vol. 1. N. 10. — Zoology. Vol. 3. N. 7–13. 1904.
Constitution and By-Laws. Officers, Trustees and Members. 1904.

Washington.

Bureau of Standards.
Bulletin. Vol. 1. N. 2. 1905.
Carnegie Institution.
Publications. N. 4. 6. 7. 10–13. 15–21. 23. 24. 26. 28–31. 1903–05. 8. und 4.
Year Book. N. 1–3. 1902–04. N. 3 in 2 Ex.
Contributions from the Solar Observatory Mt. Wilson, California. N. 1. 2. 1904. 05. Sep.-Abdr.

Smithsonian Institution.

Smithsonian Miscellaneous Collections. N. 1375. 1440. 1441. 1477. 1478. 1543. 1544. 1548. 1559. 1571. 1572. 1574. 1584. 1904–05.

Smithsonian Contributions to Knowledge. N. 1414. 1438. 1459. 1903–04. 4.

Annual Report of the Board of Regents for the year ending June 30, 1903. Nebst Report of the U. S. National Museum.

Bureau of American Ethnology.

Annual Report. 21. 1899–1900. 22. 1900–01. Part 1. 2.

United States National Museum.

Bulletin. N. 50. Part 3. 1905.

Contributions from the United States National Herbarium. Vol. 8. Part 4. Vol. 9. 1905.

United States Bureau of Education.

Report of the Commissioner of Education for the year 1903. Vol. 1. 2.

United States Coast and Geodetic Survey.

Report of the Superintendent showing the progress of the work from July 1, 1903, to June 30, 1904. Dazu besonders: Appendix N. 3–9.

United States Geological Survey.

Bulletin. N. 233–242. 244–246. 248–250. 252–255. 258–261. 264. 1904–05.

Professional Papers. N. 24–27. 29–33. 35. 39. 1904–05.

Annual Report of the Director. 25. 1903-04.

Mineral Resources of the United States. 1903.

Water-Supply and Irrigation Papers. N. 96–118. 1904–05.

United States Naval Observatory.

Report of the Superintendent for the fiscal year ending June 30, 1904.

The Centennial of the United States Military Academy at West Point, New York 1802–1902. Vol. 1. 2. Washington 1904.

Hinrichs, Gustavus Detlef. The Amana Meteorites of February 12, 1875. St. Louis, Mo., 1905.

Johnston, William Dawson. History of the Library of Congress. Vol. 1. Washington 1904.

Leavitt, Frank B. The Astronomical and Astrophysical Society of America. 6. Meeting. Philadelphia, Pa., 1904. 1905. Sep.-Abdr.

Rhodes, James Ford. History of the United States from the Compromise of 1850. Vol. 5. New York 1904.

Welcker, Adair. For People who laugh. San Francisco 1905.

Williams, Walter. The State of Missouri. Columbia, Miss., 1904.

Philippine Weather Bureau, Manila.

Bulletin. 1904. May–Dec. 1905. Jan. Febr. 4.

Annual Report of the Director for the year 1903. Part 1. 2. 4.

Mittel- und Süd-America.

Mexico.

Instituto geológico de México.

Parergones. Tomo 1. N. 4–8. 1904–05.

Museo Nacional.

Anales. Época 2. Tomo 2. N. 2–9. 1905. 2.

Sociedad científica »Antonio Alzate«.

Memorias y Revista. Tomo 13. N. 9. 10. Tomo 19. N. 11. 12. Tomo 20. N. 11. 12. Tomo 21. N. 1–4. 1902–04. 4.

Tacubaya (Mexico).

Comisión geodésica Mexicana.

Anales. Tomo 1. México 1904. 4.

Lumholtz, Carl. El Mexico desconocido. Obra escrita en inglés y traducida al castellano por Balbino Dávalos. Tomo 1. 2. Nueva York 1904.

Virgen, Ignacio. Algunas consideraciones sobre las corrientes eléctricas. Colima 1905. 5 Ex.

Buenos Aires.

Museo Nacional.

Anales. Ser. 3. Tomo 3. 4. 1904. 05.

Córdoba (Repúbl. Argentina).

Academia Nacional de Ciencias.

Boletin. Tomo 17. Entr. 4. Buenos Aires 1904.

La Plata.

Dirección general de Estadística de la Provincia de Buenos Aires.
Demografía. Año 1900–1902. 4.

Universidad. Facultad de Ciencias físico-matemáticas.
Publicaciones. N.2. 1904.

Lima.

Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú.
Boletin. N.5. 10. 15–25. 1903–05.

Montevideo.

Museo Nacional.
Anales. Tomo 5. S.161–372. 1905.

Pará.

Museu Paraense de Historia Natural e Ethnographia (Museu Goeldi).
Boletim. Vol.4. N.1–3. 1904.

Rio de Janeiro.

Observatorio.
Annuario. Anno 21. 1905.
Boletim mensal. 1904. Janeiro–Setembro. 4.

São Paulo.

Museu Paulista.
Revista. Vol.6. 1904.

Arcaya Minchin, Néstor Carlos. Cartera de conversación en holandés ó sea el young teacher de J. N. Valkhoff arreglado al castellano. Curazao 1894.

—— ——. Elementos de artilleria y su tactica. Caracas 1901.

—— ——. Nociones elementales de artilleria naval. Caracas 1905.

Garavito, Fernando. Le problème monnétaire et les crises en Colombie. Bogota 1904.

China und Japan.

Schanghai.

China Branch of the Royal Asiatic Society.
Journal. New Ser. Vol.35. 1903-04.

Kyoto.

Universität.
Memoirs of the College of Science and Engineering. Vol.1. N.2. 1904-05.

Tokyo.

Earthquake Investigation Committee.
Publications. N.18–21. 1904–05.

Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens.
Mitteilungen. Bd.10. Tl.1. 1905.

Zoologische Gesellschaft.
Annotationes zoologicae Japonenses. Vol. 5. Part 3. 4. 1904. 05.

Kaiserliches Museum.
Proceedings of the Department of Natural History. Vol.1. N.1. 2. 1904.

Universität.
Journal of the College of Science. Vol.14. Vol.18. Art.8. Vol.19. Art.9. 15. Vol. 20. Art.1–7. 1904–05.
Mitteilungen aus der medicinischen Facultät. Bd. 5. N. 3. Bd. 6. N. 3. 1904. 05.

15 Bände Werke in japanischer Sprache.

Ferner wurden durch Ankauf erworben:

Athen. Ἀρχαιολογικὴ Ἑταιρεία. Ἐφημερὶς ἀρχαιολογική. Περίοδος 3. 1904. Τεῦχος 3. 4. 4.

Berlin. Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd.128. 1905. 4.

Dresden. Hedwigia. Organ für Kryptogamenkunde. Bd.44. Heft 2–6. 1905.

Leiden. Mnemosyne. Bibliotheca philologica Batava. Nova ser. Vol.33. 1905.

Leipzig. Hinrichs' Halbjahrs-Katalog der im deutschen Buchhandel erschienenen Bücher, Zeitschriften, Landkarten usw. 1904. Halbj.2. 1905. Halbj.1. 4.

—. Literarisches Zentralblatt für Deutschland. Jahrg.55. N.49–52. Titel und Inhalt. Jahrg.56. N.1–46. 1904. 05. 4.

London. The Annals and Magazine of Natural History. Ser.7. Vol.14. N.84. Vol. 15. N.85–90. Vol.16. N.91–95. 1904–05.

Paris. Annales de Chimie et de Physique. Sér. 8. Tome 3. Déc. Tome 4. 5. Tome 6. Sept.–Nov. 1904–05.

— —. Revue archéologique. Sér. 4. Tome 4. Nov. Déc. Tome 5. Tome 6. Juillet–Août. 1904–05.

Stuttgart. Litterarischer Verein. Bibliothek. Bd. 237–238. Tübingen 1904–05.

Briefwechsel zwischen J. Berzelius und F. Wöhler. Hrsg. von O. Wallach. Bd. 1. 2. Leipzig 1901.

Berzelius, Jacob. Selbstbiographische Aufzeichnungen. Hrsg. von H. G. Söderbaum. Bearb. von Georg W. A. Kahlbaum. Leipzig 1903. (Monographieen aus der Geschichte der Chemie. Heft 7.)

Bigge, W. Feldmarschall Graf Moltke. Bd. 1. 2. München 1901.

Allgemeine Deutsche Biographie. Lief. 240–25[illegible]. Leipzig 1904–05.

Brunn, Heinrich. Kleine Schriften. Gesammelt von Hermann Bulle und Hermann Brunn. Bd. 2. Leipzig und Berlin 1905.

Bunsen, Robert. Gesammelte Abhandlungen. Hrsg. von Wilhelm Ostwald und Max Bodenstein. Bd. 1–3. Leipzig 1904.

Curtius, Ernst. Alterthum und Gegenwart. Bd. [illegible] 2. Aufl. Berlin 18[illegible].

Goebel, Louis. Herder und Schleiermachers Reden über die Religion. Gotha 1904.

Grimm, Jacob und Grimm, Wilhelm. Deutsches Wörterbuch. Bd. 4. 1. Lief. 15. Bd. 10. Abth. 2. Lief. 1. Bd. 12. Lief. 7. Bd. 13. Lief. 1. Leipzig 1905. 4.

Hagen, Johann G. Index operum Leonardi Euleri. Berlin 1896.

Haym, Rudolf. Aus meinem Leben. Berlin 1902.

— —. Hegel und seine Zeit. Berlin 1857.

— —. Herder nach seinem Leben und seinen Werken dargestellt. Bd. 1. Hälfte 1. 2. Bd. 2. Berlin 1877–85.

— —. Das Leben Max Dunckers. Berlin 1891.

— —. Die romantische Schule. Berlin 1870.

van't Hoff, Jacob Heinrich. Ueber die Theorie der Lösungen. Stuttgart 1900. (Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Bd. 5. Heft 1.)

Kiefl, F. X. Der Friedensplan des Leibniz zur Wiedervereinigung der getrennten christlichen Kirchen. Paderborn 1903.

Lehmann, Max. Freiherr vom Stein. Th. 3. Leipzig 1905.

G. W. Leibniz Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Übers. von A. Buchenau. Durchgesehen und hrsg. von E. Cassirer. Bd. 1. Leipzig 1904. (Philosophische Bibliothek. Bd. 107.)

Scheffer-Boichorst, Paul. Gesammelte Schriften. Bd. 1. Berlin 1903. (Historische Studien. Veröffentlicht von E. Ebering. Heft 42.)

— —. Zur Geschichte des XII. und XIII. Jahrhunderts. Berlin 1897. (Historische Studien. Veröffentlicht von E. Ebering. Heft 8.)

Schiaparelli, Giovanni. Die Astronomie im Alten Testament. Übers. von Willy Lüdtke. Gießen 1904.

Schwenke, Paul. Adressbuch der Deutschen Bibliotheken. Leipzig 1893. (10. Beiheft zum Centralblatt für Bibliothekswesen.)

von Treitschke, Heinrich. Historische und Politische Aufsätze. Bd. 4. Leipzig 1897.

Wattenbach, Wilhelm. Deutschlands Geschichtsquellen im Mittelalter bis zur Mitte des 13. Jahrhunderts. 7. von Ernst Dümmler umgearb. Aufl. Bd. 1. Stuttgart und Berlin 1904.

NAMENREGISTER.

SACHREGISTER.

Berichtigung.

In der Abhandlung von Zimmermann: Stab mit elastischer Querstützung (Heft XLIV der Sitzungsberichte) ist zu lesen:

Seite 902. Gleichung (14)

statt $m_2 = -m_3$: $m_1 = -m_3$

und $m_1 = -m_4$: $m_2 = -m_4$

Seite 907. Gleichung (35)

statt $\mathbf{N} = -\frac{1}{2}[\alpha, \beta] \sin 2\beta l - \frac{1}{2}[\beta, \alpha] \mathfrak{Sin}\, 2\beta l$:

$\mathbf{N} = \frac{1}{2}[\alpha, \beta] \sin 2\beta l - \frac{1}{2}[\beta, \alpha] \mathfrak{Sin}\, 2\alpha l$.

Seite 910. Gleichung (46)

statt $N = 0 = [\alpha, \beta] \sin 2\beta l + [\beta, \alpha] \mathfrak{Sin}\, 2\beta l$:

$N = 0 = [\alpha, \beta] \sin 2\beta l - [\beta, \alpha] \mathfrak{Sin}\, 2\alpha l$.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

